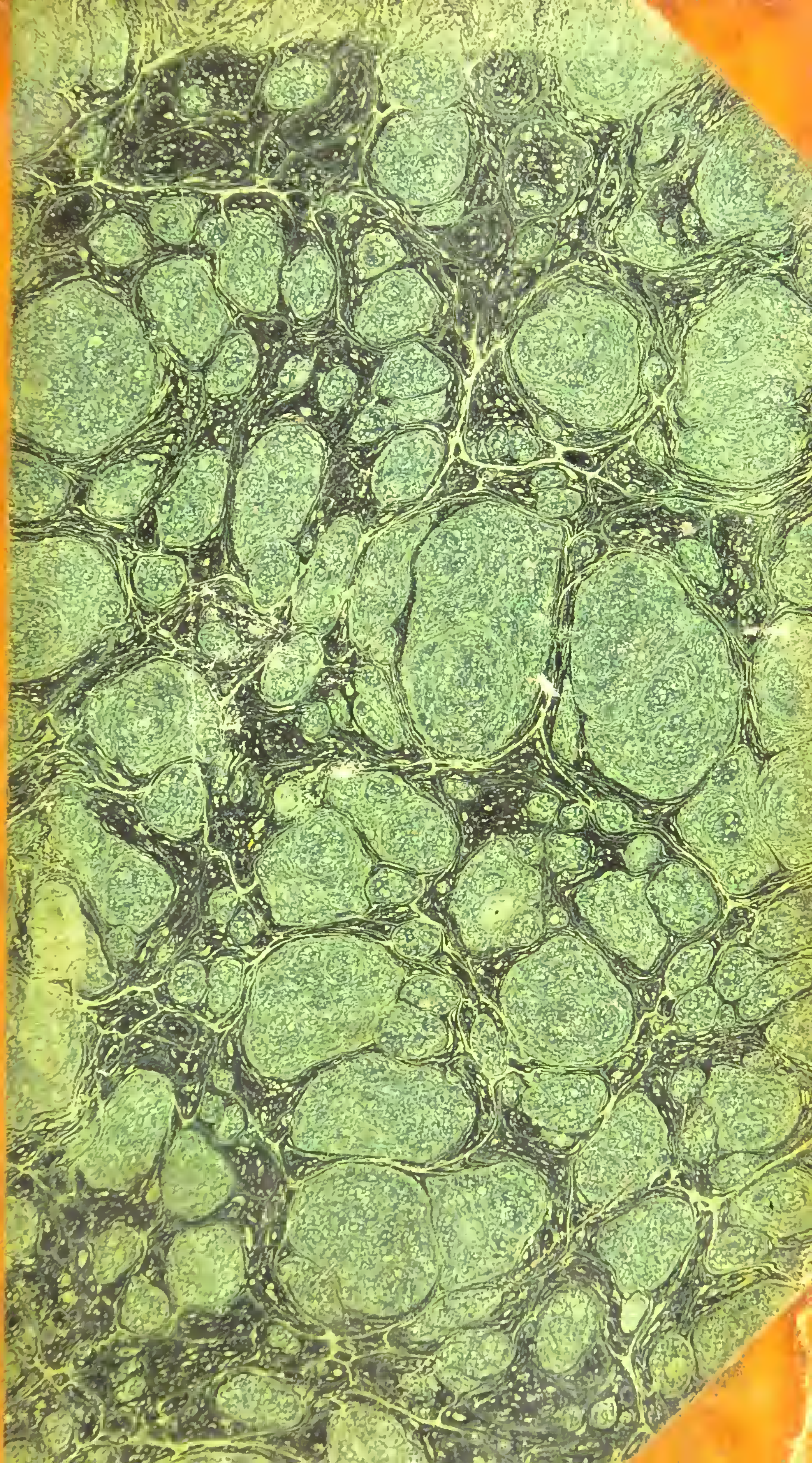




J. Stuart

NOUVEAUX ÉLÉMENS

DE

PHYSIOLOGIE.

Presented to the Library by
John D. Stuart

PARIS. — DE L'IMPRIMERIE DE RIGNOUX,
rue des Francs-Bourgeois-S.-Michel, nº 8.

NOUVEAUX ÉLÉMENS
DE
PHYSIOLOGIE,

PAR

M. LE CHEVALIER RICHERAND,

Professeur à la Faculté de Médecine de Paris, Chirurgien en chef de l'hôpital Saint-Louis, Chirurgien-Consultant du Roi, Chevalier de ses ordres, etc., Membre de la plupart des Sociétés savantes, nationales et étrangères.

NEUVIÈME ÉDITION,

REVUE, CORRIGÉE ET AUGMENTÉE.

Γνῶθι σεαυτον.
Connois-toi toi-même.

TOME PREMIER.

PARIS,
BÉCHET JEUNE,
LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DE MÉDECINE,
place de l'École de Médecine, n° 4.

1825.


KING'S COLLEGE
LONDON

AVERTISSEMENT.

L'auteur de cet ouvrage doit au succès qu'il a obtenu un avantage bien précieux : il a pu revoir avec soin chaque édition, faire à plusieurs des corrections importantes, suivre les progrès de la science de manière que son livre méritât toujours le titre de *Nouveaux* Élémens de physiologie.

Toutefois les additions dont cette neuvième édition s'est enrichie la distinguent notablement des éditions précédentes. Les découvertes récentes sur les fonctions diverses et l'importance relative de chacune des parties du système nerveux, les observations nouvelles concernant le mode selon lequel la machine humaine se compose par la formation ou le développement successif des organes, etc. etc., ont depuis un certain nombre d'années changé la face de la physiologie, et dissipé les ténèbres dont quelques parties de la science se trouvoient enveloppées. Ainsi l'on a reconnu que le cerveau, le cervelet, la moelle spinale et les nerfs, unis

par un lien commun, ont cependant des fonctions spéciales et distinctes. D'autres observations ont appris que l'embryon humain parcourant toute l'échelle de l'animalité avant d'arriver au complément d'organisation qui l'élève au-dessus des autres espèces, les monstruosités sont presque toujours le résultat d'un développement incomplet : enfin de toutes parts se multiplient les faits et se fortifie la preuve du rôle important que joue, dans les actes de la vie comme dans les autres phénomènes de la nature, ce principe de l'électricité, véritable *âme du monde*, qui, depuis un siècle à peine, est devenu l'objet d'une étude sérieuse.

S'il falloit s'en rapporter aux dernières analyses de certains liquides animaux, les matériaux de quelques-unes de nos humeurs préexisteroient au travail sécrétoire; mais ces analyses, faites par les chimistes les plus habiles, présentent des résultats si différens, ou même tellement contradictoires, qu'elles sont loin d'inspirer une entière confiance; et pour ne parler que du sang, cette source commune du plus grand nombre de nos fluides, vrai protée dont la nature échappe et se montre

diverse à tous ceux qui veulent pénétrer le secret de sa composition, quelle différence entre l'analyse qu'en donne M. Berzelius et celles de plusieurs autres chimistes! Peut-on d'ailleurs être trop réservé dans les applications d'une science qui, loin d'être fixée, change à chaque instant de principes, de méthode et de langage?

Si cet ouvrage a franchi les limites des écoles pour l'usage desquelles il fut d'abord composé, ce succès est principalement dû à l'avantage du sujet, à la fois médical et philosophique. Hippocrate de Cos, Galien de Pergame, tous les médecins dont l'antiquité s'honore, joignirent constamment l'étude de la philosophie à celle de la médecine, et regardèrent ces deux sciences comme inséparables. Sans la philosophie, en effet, la médecine rentre presque tout entière dans le domaine de la comédie et de la satire, éternel et digne objet des plaisanteries les plus piquantes et des sarcasmes les plus amers. D'un autre côté, comme nos besoins dérivent de notre organisation, que nos passions naissent de nos besoins, et que nos idées, venues des sens, sont sans cesse influencées par l'état

habituel de nos organes, la Physiologie peut seule fournir à la philosophie ses bases les plus solides. Un jour viendra où ces vérités, maintenant obscurcies et contestées, reparoîtront dans toute leur pureté, et brilleront de tout leur éclat.

PRÉFACE

DE LA PREMIÈRE ÉDITION (1).

Ces Nouveaux Élémens de Physiologie, où se trouve sommairement exposée la doctrine que je professe depuis quelques années, dans des cours publics, sont faits sur le modèle de la petite Physiologie du grand et immortel Haller (*Primæ Lineæ Physiologiæ*). Loin de moi, toutefois, la prétention d'avoir égalé un ouvrage qui, comme l'observe un homme d'un rare talent (2), changea, lorsqu'il parut, la face de la science, et réunit tous les suffrages. Si ces Nouveaux Élémens méritent

(1) La première édition des *Nouveaux Élémens de Physiologie*, publiée en l'an IX (1801), est antérieure à l'*Anatomie générale* de Bichat, dont l'auteur fut le condisciple. Nés dans la même province, formés à la même école, écrivant à la même époque, on doit, malgré d'assez nombreuses différences, trouver une conformité frappante dans la doctrine générale de leurs ouvrages.

(2) Lorsque Haller publia celui de ses ouvrages qu'il estimoit le plus, ses *Premières Lignes de Physiologie*, il s'éleva dans les écoles un grand murmure ; on étoit accoutumé à trouver, dans les écrits de ce genre, de longs raisonnemens presque toujours

de lui être préférés, la gloire n'en est point à leur auteur, mais au temps où il écrit, riche d'une multitude de données et de résultats que lui fournissent les sciences physiques perfectionnées, et qui font, pour ainsi dire, de la Physiologie une science toute nouvelle.

Il n'est pas difficile de reconnaître que le plan d'après lequel j'ai travaillé diffère essentiellement de celui qu'ont adopté plusieurs médecins estimables, et que les Traités de Physiologie dont la publication est la plus récente ne ressemblent à celui-ci que par leur titre. En réunissant un grand nombre de faits, en ajoutant à ceux déjà connus les fruits de mes observations et de mes propres expériences, en les enchaînant par une méthode qui joint l'exactitude à la simplicité, je me suis proposé de tenir un juste milieu entre les livres élémentaires d'une concision trop voisine de la sécheresse et de l'obscurité, et ces ouvrages dont les auteurs, entrant dans tous les détails, épuisant en quelque sorte leur sujet, semblent n'avoir

---

dénués de preuves, des opinions extraordinaires ou des fictions brillantes. Dans celui-ci, l'on fut étonné de ne voir que des faits nombreux, des détails précis, des conséquences rapides, etc.

VICQ-D'AZYR.

écrit que pour ceux qui ont le temps ou la volonté de les approfondir.

S'il se trouve des personnes qui disent que l'entreprise que j'ai tentée est bien au-dessus de ce que comporte mon âge, je leur répondrai, au risque de paroître soutenir un paradoxe, que les jeunes gens sont peut-être les plus propres à la rédaction des ouvrages élémentaires, parce qu'ils ont mieux présentes à la mémoire les difficultés que l'étude leur a opposées, la marche qu'ils ont suivie pour les surmonter, et qu'une expérience récente les éclaire sur les défauts et les avantages des méthodes (1); de manière que celui qui auroit acquis, dans le moindre espace de temps, la plus grande somme de connoissances solides, seroit celui qui, à quelques égards, dirigeroit le mieux ses successeurs dans les routes épineuses de l'instruction et du savoir.

---

(1) « Pour exposer la vérité dans l'ordre le plus parfait, il « faut remarquer celui dans lequel elle a pu naturellement être « trouvée; car la meilleure manière d'instruire les autres, c'est « de les conduire par la route qu'on a dû tenir pour s'instruire « soi-même. Par ce moyen, on ne paroîtroit pas tant démontrer « des vérités déjà découvertes, que faire chercher et trouver « des vérités nouvelles. »

CONDILLAC.

Pour ce qui concerne l'esprit dans lequel sont rédigés ces Nouveaux Élémens, j'ai constamment sacrifié l'élégance à la clarté, bien convaincu que cette dernière qualité fait le premier mérite d'un livre élémentaire. En outre, je pense avoir observé partout le même ordre dans la succession des objets, et appliqué à la science de l'homme vivant le principe de la liaison naturelle des idées, principe si bien développé par Condillac, dans son Traité de l'Art d'écrire, et auquel ce philosophe a fait voir que l'on pouvoit rapporter toutes les règles de cet art. Malgré la sévérité que je me suis imposée, j'ai cru, à l'exemple des anciens, de Bordeu et de plusieurs autres médecins et physiologistes non moins célèbres parmi les modernes, pouvoir employer au besoin des expressions métaphoriques, parce que, comme le dit très-bien une femme qui, de nos jours, a fait le plus grand honneur à son sexe, si la concision ne consiste pas dans l'art de diminuer le nombre des mots, elle consiste moins encore dans la privation des images. La concision qu'il faut envier, c'est celle de Tacite, celle qui est à la fois éloquente et énergique; et bien loin que les images nuisent à cette brièveté de style, justement admirée, les expressions figurées sont celles qui retracent

le plus de pensées avec le moins de termes (1).

Ceux qui s'obstinent à ne voir dans la Physiologie que le roman, et non l'histoire de l'économie animale, me reprocheront sans doute de n'avoir rien dit d'un grand nombre d'hypothèses absurdes ou ingénieuses, proposées sur les usages des organes; d'avoir omis, en traitant de ceux de la rate, par exemple, de rapporter l'opinion qui établit, dans ce viscère, le siége du rire et de la gaîté; le sentiment des auteurs qui ont prétendu qu'elle sert de contre-poids au foie, et maintient l'équilibre des deux hypocondres, et même celui des anciens, qui la regardoient comme l'organe sécréteur de l'atrabile, etc. Rappeler de pareilles erreurs pour les réfuter avec prolixité, ne seroit-ce point perdre un temps précieux en discussions stériles, et posséder, comme le disoit Bacon, l'art de faire naître mille questions d'une seule, par des réponses toujours moins satisfaisantes? J'ai négligé à dessein cet étalage inutile, sûr que les bons ouvrages se distinguent autant par certaines choses qui ne s'y rencontrent pas que par celles qui s'y trouvent.

---

(1) *De la Littérature considérée dans ses rapports avec les Institutions sociales*, par madame de Staël-Holstein, tome II.

Plusieurs auteurs, en traitant de la science de l'homme, se sont permis de fréquentes excursions dans le vaste champ des sciences accessoires, et ont transporté, sans nécessité, dans leurs ouvrages, des livres entiers sur l'air, les sons, la lumière, et autres objets qui sont du ressort de la physique générale et de la chimie. Haller lui-même n'est pas tout-à-fait exempt du reproche d'avoir appauvri la Physiologie de ces richesses étrangères. Je n'ai donné sur ces matières que les notions générales absolument indispensables à l'intelligence de mon sujet, et qui avoient avec lui une connexion trop immédiate et trop nécessaire pour qu'on pût les en séparer.

Un des plus grands défauts des Traités de Physiologie, ce sont les répétitions continuelles, les éternelles redites dans lesquelles sont tombés leurs auteurs; vice qui tient beaucoup sans doute à la difficulté qu'il y a de poser des lignes de démarcation bien précises, en parlant d'actions qui dépendent les unes des autres, s'enchaînent réciproquement et se confondent, comme le font celles qui s'exécutent dans l'économie animale.

« En composant un ouvrage, on doit éviter les « longueurs, parce qu'elles lassent l'esprit; les di- « gressions, parce qu'elles le distraient; les divi-

« sions et les sous-divisions très-fréquentes, parce « qu'elles l'embarrassent; et les répétitions, parce « qu'elles le fatiguent : une chose dite une seule « fois, et où elle doit l'être, est plus claire que « répétée ailleurs plusieurs fois (1). » Si l'on observe ces préceptes, qu'on ne sauroit trop méditer, on s'expose, il est vrai, à être regardé comme un auteur superficiel par ceux qui lisent superficiellement, et prononcent d'après un seul chapitre; mais on est amplement dédommagé par le témoignage de ceux qui veulent connoître tout un ouvrage avant de porter un jugement définitif.

Après avoir fait connoître l'esprit dans lequel est écrit ce livre, j'achèverai l'exposé des motifs qui ont déterminé sa publication, si j'ajoute à l'utilité que peuvent en retirer la science et ceux qui veulent l'acquérir, la raison non moins puissante de la satisfaction que l'étude procure à celui qui partage son temps entre sa culture et l'exercice pénible de notre art. Dans ces momens trop courts, dérobés à l'enseignement et à la pratique, seul avec sa pensée, dans le silence de l'étude et dans le calme de la méditation, il contemple d'un œil de

(1) Condillac, *Essai sur l'Origine des connoissances humaines*, seconde partie, sect. II, chap. IV.

pitié ceux qui traînent, au milieu des plus basses intrigues, une existence méprisée, et se console des tracasseries sans nombre que lui suscitent l'ignorance orgueilleuse et la jalouse médiocrité.

PROLÉGOMÈNES.

La Physiologie est la *science de la vie.* On appelle du nom de vie, une *collection de phénomènes qui se succèdent pendant un temps limité dans les corps organisés* (1). La combustion n'est aussi qu'un composé de phénomènes; l'oxigène se fixe dans le corps qui brûle, le calorique s'en dégage; l'affinité est la cause de ces phénomènes chimiques, comme l'attraction est celle des phénomènes astronomiques, comme la sensibilité et la contractilité dont les corps organisés et vivans jouissent, sont les causes premières de tous les phénomènes que ces corps présentent, phénomènes dont la réunion, l'ensemble et la succession constituent la vie.

Les idées fausses que l'on s'est formées de la vie, les définitions vagues qu'on en a données, tiennent à ce que, ne voulant point la considérer comme un simple résultat, les physiologistes l'ont

(1) Cette définition tout-à-fait neuve lorsque je l'ai proposée pour la première fois, a été, depuis lors, souvent répétée, soit que ceux qui m'ont fait l'honneur de l'adopter aient emprunté jusqu'aux expressions, soit que, comme le docteur Ch. Morgan, ils aient cru préférable de dire : *La totalité des fonctions que chaque individu peut remplir constitue sa vie.* Essai philosophique sur les Phénomènes de la vie. *Paris,* 1819.

perpétuellement confondue avec les propriétés vitales. Celles-ci sont causes, celle-là n'est qu'un effet plus ou moins composé; et de même que le ressort d'une montre, ou plutôt l'élasticité dont ce ressort jouit, détermine, par le seul jeu des rouages, le mouvement des aiguilles, et tous les phénomènes que l'instrument peut offrir; de même les propriétés vitales, par le moyen des organes, produisent tous les effets dont la vie se compose. Ces effets sont plus ou moins nombreux, suivant que les organes le sont plus ou moins; leur succession est aussi d'autant plus rapide, la vie d'autant plus active, que les propriétés vitales jouissent d'une plus grande énergie, absolument comme les mouvemens de la montre deviennent plus compliqués, plus forts, et s'accélèrent par la tension du ressort et la multiplicité des rouages. Les propriétés vitales rentrent au nombre des causes premières, dont l'observation prouve l'existence et détermine les lois, mais dont l'essence ou la nature intime nous échappe, et se dérobera probablement toujours à nos recherches.

De cette ignorance dans laquelle nous sommes sur la nature des propriétés vitales, on auroit tort de conclure que la physiologie est une science incertaine; sa certitude est, sous ce rapport, égale à celle de toutes les autres parties de la physique; le chimiste qui explique toutes les combinaisons par l'*affinité*, l'astronome qui trouve dans l'*attraction* la cause régulatrice de l'univers, ignorent ab-

solument la nature de ces propriétés. Nous dirons bientôt quelle idée l'on doit se faire des propriétés vitales, dont certains physiologistes de nos jours vont jusqu'à contester la réalité et l'existence.

§ Ier. *Des Êtres naturels.*

Deux classes d'êtres se partagent le vaste domaine de la nature : les uns, *inorganiques*, ne jouissant que des propriétés communes à la matière ; les autres, *organisés et vivans*, obéissant à des lois particulières, quoique soumis aux lois générales qui régissent l'univers. Chacune de ces deux grandes divisions se sépare naturellement en deux ordres : les corps inorganiques se présentent à nous sous la forme de *substances élémentaires* simples ou indécomposées, ou bien sous celle de *substances mixtes*, composées et décomposables ; de même les êtres organisés et vivans existent de deux manières bien différentes, et se distinguent en *végétaux* et en *animaux*.

Le premier aperçu général qu'il nous importe de saisir dans cette sorte de contemplation générale de la nature, c'est la dépendance mutuelle de ces êtres dont l'ensemble coordonné la constitue, dépendance qui rend leur existence réciproquement nécessaire ; ainsi le végétal vit essentiellement aux dépens des corps bruts ou inorganiques, en altère la substance inerte qui ne peut servir à

la nourriture des animaux, si elle n'a éprouvé l'influence de la vie végétale.

§ II. *Des Élémens des Corps.*

Une seconde considération non moins importante, c'est la conversion de tous ces êtres si différens les uns des autres, leur réductibilité à un petit nombre de principes simples que l'on nomme *élémens*. L'ancienne doctrine d'Aristote sur les quatre élémens régnoit encore dans les écoles avec quelques modifications que les chimistes lui avoient fait subir, lorsque les pneumatiques (1) démontrèrent dans leurs belles expériences que trois au moins de ces principes prétendus des corps, l'air, l'eau et la terre, loin d'être des substances simples, se montroient évidemment formés par l'assemblage et la combinaison de plusieurs autres; qu'ainsi l'air atmosphérique, au lieu d'offrir un fluide homogène, présentoit une foule de substances gazeuses bien différentes, et que, dans son

---

(1) C'est ainsi que l'on désigne l'école des chimistes modernes, parce que sa naissance date de l'époque des découvertes sur la nature de l'air et des fluides élastiques. Reconnoissons, à la gloire de la métaphysique, que les vieilles erreurs sur les élémens des corps n'ont été détruites qu'au moment où les chimistes ont été bien convaincus de cette vérité, que toute idée nous vient par les sens, et que nous ne devons rien admettre au delà de ce qu'ils nous démontrent dans nos expériences.

état de pureté la plus parfaite, on y rencontroit au moins deux principes bien distincts, l'oxigène et l'azote; que l'eau étoit un composé d'oxigène et d'hydrogène; que la terre contenoit de l'argile, de la chaux, de la silice, etc.

Nous avons donc vu de nos jours le nombre des élémens ou des substances simples s'accroître de plusieurs corps auxquels on refusoit ce titre, dans le temps où, égarés par les principes d'une métaphysique erronée, les physiciens s'étoient créé un petit nombre d'êtres hypothétiques, et dont rien ne leur prouvoit l'existence. Tout annonce que le nombre des substances indécomposables par nos moyens d'analyse, borné aujourd'hui à cinquante et une (1), sans y comprendre les corps impondé-

---

(1) Gazolytes. Silicium. Bore. — Carbone. Hydrogène — Azote. Oxigène. Soufre. — Chlore. Phtore ou *fluorine*. Iode. — Tellure. Phosphore. Arsenic. — Leucolytes. Antimoine. Étain. Zinc. — Bismuth. Mercure. Argent. Plomb. — Sodium. Potassium. — Barium. Strontium. Calcium. Magnesium. — Yttrium. Glucinium. Aluminium. Zirconium. — Chroïcolytes. Cerium. Manganèse. — Urane. Cobalt. Fer. Nikel. Cuivre. — Palladium. Platine. Or. Iridium. Rhodium. — Osmium. Titane. — Tungstène. Chrôme. Molybdène. Columbium.

J'ai suivi dans cette énumération l'ordre établi par M. Ampère. *Voyez* son *Essai d'une classification naturelle pour les corps simples,* Annales de Chimie et de Physique, *janvier-juin* 1816. Les corps impondérables, le calorique, la lumière, les fluides électrique et magnétique ne s'y trouvent point compris. Dans l'état actuel de la science, il est impossible de décider

rables, pourra augmenter ou diminuer, soit que, dans des substances simples, on trouve divers principes, soit que les composés présentent quelques élémens qui ont échappé jusqu'ici aux recherches des chimistes. Quels que soient les succès de leurs travaux, dont il est également impossible de prévoir les résultats et d'assigner le terme, plusieurs faits portent à croire qu'il nous sera toujours refusé d'arriver à la connoissance des véritables élémens des corps, et que ceux que la foiblesse de nos moyens de décomposition ou d'analyse nous oblige de regarder comme tels sont fréquemment des substances composées, et se comportent à leur manière.

Ceci posé sur les élémens ou principes constitutifs des corps, voyons comment la combinaison

---

s'ils existent comme être distincts, s'ils ne sont que des forces ou même de simples modifications de la matière; et cependant on ne peut s'empêcher de reconnoître en eux les agens de la nature les plus actifs et les plus puissans. Depuis la publication du travail de M. Ampère, de nouveaux corps, tels que le *wodanium*, le *lithion*, le *selenium*, sont venus accroître le nombre des élémens; mais ces nouvelles substances jouiront-elles long-temps de cet honneur? « Plus on réfléchit sur ces « élémens chimiques, qui seroient jetés comme au hasard par « la nature en petites parcelles de si peu d'effet dans l'univers, « que l'art le plus délicat, la science la plus profonde suffisent à « peine pour les mettre au jour, plus on est porté à croire « qu'une science plus profonde encore leur arrachera bientôt « leur qualité d'élémens. » CUVIER, *Analyses des travaux de l'Académie royale des Sciences pendant l'année* 1818.

de ces élémens donne naissance à tous les êtres, et quelles différences générales existent entre les grandes classes qui les partagent.

§ III. *Différences entre les Corps organisés et les Corps inorganiques.*

On s'est beaucoup occupé, dans ces derniers temps, des différences qui existent entre les corps organisés et les corps inorganiques; on a vu que ces derniers étoient bien différens de ceux qui ont la vie en partage, par l'homogénéité de leur substance, par l'indépendance parfaite de leurs molécules, dont chacune, comme l'a dit Kant, a en elle-même la raison de sa manière d'être, par leur inaltérabilité dépendante de la simplicité de leur composition, et par le défaut de ces forces particulières qui dérobent les corps organisés et vivans à l'empire absolu des lois physiques. La multiplicité, la volatilité de leurs élémens, la coexistence nécessaire des liquides et des solides, la nutrition et le développement par intussusception, tandis que l'accroissement des corps bruts ne s'opère que par juxta-position, l'origine par génération, la fin par une véritable mort; tels sont les principaux caractères qui distinguent les êtres organisés des substances inorganiques. Nous allons entrer dans le détail de ces caractères, apprécier toutes ces différences; car ce n'est qu'en comparant que nous pouvons connoître; et plus le parallèle établi entre

les uns et les autres sera exact, plus les connoissances qu'il peut nous fournir seront étendues et précises. Plusieurs auteurs modernes ont prouvé qu'on ne peut parvenir à se former une idée nette de la vie qu'en comparant les corps qui en jouissent avec ceux chez lesquels elle n'a jamais existé ou n'existe plus. Ce parallèle, je l'espère, sera fécond en résultats intéressans, et fournira plus d'une vue utile et immédiatement applicable à la connoissance de l'homme.

La première différence remarquable entre les corps organisés et les corps inorganiques se tire de l'homogénéité de ceux-ci et de la composition de ceux-là : brisez un bloc de marbre, chaque morceau sera parfaitement semblable aux autres pour sa nature; il n'y aura entre eux que des différences de volume, de figure : pulvérisez les fragmens, chaque grain contiendra des molécules de carbonate de chaux, qui seront les mêmes pour tous. La division d'un végétal ou d'un animal présente, au contraire, des parties hétérogènes ou dissemblables. Ici ce sont des muscles, là des os, plus loin des artères, des fleurs, des feuilles, de l'écorce, de la moelle, etc.

Pour que les êtres organisés vivent ou existent à leur manière, des solides et des liquides doivent entrer à la fois dans leur composition; la coexistence de ces deux élémens est nécessaire, et les corps vivans offrent toujours une masse liquide plus ou moins considérable, incessamment agitée

par le mouvement des parties solides et animées. Il est en effet impossible de concevoir la vie sans un appareil composé de solides et de fluides, et sans admettre dans les premiers la faculté de ressentir l'impression que les derniers occasionent, et celle d'agir ou de se contracter en vertu de cette impression. L'eau qui pénètre les substances minérales n'en fait point une partie nécessaire; et l'on ne peut donner, pour preuve de l'existence des liquides dans cette classe de corps, l'eau de cristallisation intimement combinée et vraiment solidifiée avec les matières cristallines.

Ces corps inorganiques, homogènes, et formés de parties similaires ou semblables entre elles, décomposés dans leurs derniers élémens, présentent une grande simplicité dans leur nature intime; parmi eux se trouvent tous les corps indécomposés; les composés minéraux sont souvent binaires, comme la plupart des matières salines, quelquefois ternaires, mais rarement quaternaires, tandis que le végétal le plus simple renferme au moins trois principes constituans, l'oxigène, l'hydrogène et le carbone, et qu'aucun être, doué de l'animalité, n'en offre moins de quatre, l'oxigène, l'hydrogène, le carbone et l'azote. Pour le degré de la composition, la nature paroît donc s'élever par gradations, du règne minéral au règne végétal, et de celui-ci aux animaux.

La nature complexe des êtres organisés, la multiplicité de leurs élémens donnent la raison de

leur altérabilité. Les minéraux sont inaltérables par eux-mêmes, si aucune cause extérieure n'agit sur eux. Doués de la force d'inertie, ils persistent sans changement dans leur premier état. Celui des corps organisés varie sans cesse. Leur intérieur offre un laboratoire actif, dans lequel un grand nombre d'instrumens transforment sans cesse en leur propre substance des molécules alibiles, en les dépouillant de celles qui leur appartiennent. Outre cette altérabilité vivante, les végétaux et les animaux privés de la vie se décomposent par un mouvement fermentatif, qui naît dans l'intérieur de leur substance, dont il change la nature d'une manière d'autant plus prompte et plus nécessaire, que leur composition est plus avancée, que leurs principes constituans sont plus nombreux et plus volatils.

Toutes les parties d'un corps vivant, soit végétal, soit animal, tendent et concourent à un but commun, la conservation de l'individu et de l'espèce : chacun de leurs organes, quoique doué d'une action particulière, agit pour remplir cet objet; et de cette série d'actions concurrentes et harmoniques résulte la vie générale, ou la vie proprement dite. Au contraire, chaque partie d'une masse brute ou inorganique est indépendante des autres parties, auxquelles elle n'est unie que par la force ou l'affinité d'agrégation ; lorsqu'elle en est séparée, elle existe avec toutes ses propriétés caractéristiques, et ne diffère que par son volume de la masse à laquelle elle a cessé d'appartenir.

Dans les végétaux et dans les animaux, tous les individus de la même espèce paroissent avoir été travaillés d'après le même modèle; leurs parties sont égales en nombre, et semblables par la figure; leur diversité ne tient qu'à des nuances légères et fugitives. Les formes qu'affectent les êtres organisés sont donc invariablement déterminées; et quand la nature s'en éloigne, elle ne se livre jamais à des aberrations aussi complètes que dans la figuration des minéraux; les filons de nos mines n'ont jamais, comme les feuilles d'un végétal, et les membres d'un animal, une manière d'être qui soit la même; souvent des cristaux originaires d'une même substance prennent des formes très-différentes, toutes également nettes et exécutées avec une égale précision. La chaux carbonatée (*carbonate de chaux*), par exemple, prend, suivant les circonstances, la forme d'un rhomboïde, celle d'un prisme hexaèdre régulier, celle d'un solide terminé par douze triangles scalènes, celle d'un autre dodécaèdre, dont les faces sont des pentagones, etc. (1)

Une cause intérieure, puissante, semble disposer les parties constituantes du corps des animaux et des végétaux d'après un plan déterminé, et de telle manière que leur surface présente des contours plus ou moins arrondis. Les minéraux tien-

---

(1) Lisez Haüy, *Traité de Minéralogie*, Paris, an IX, 4 vol. in-8°, et 1 vol. in-4° de planches, tome I, page 13.

nent souvent leur forme des corps extérieurs; et lorsqu'une force particulière la leur assigne, comme cela a lieu pour les cristaux, leur surface est aplatie et anguleuse. Quand la cristallisation est troublée, et que les molécules des cristaux se précipitent tumultueusement les unes sur les autres, la forme géométrique de ceux-ci se trouve altérée : l'effet de ces perturbations est d'arrondir les parties qui eussent été terminées par des angles, si leur cristallisation lente et paisible eût produit une agrégation régulière; et, comme M. Haüy l'observe, ces contours, ces arrondissemens si fréquens dans les végétaux et dans les plantes, où ils contribuent à l'élégance des formes, indiquent dans les minéraux un défaut de perfection. La véritable beauté, relativement à ces êtres, est caractérisée par la ligne droite; et c'est avec raison que Romé de Lisle (1) a dit de cette espèce de ligne qu'elle étoit particulièrement affectée au règne minéral.

Parmi toutes les différences qui distinguent les deux grandes divisions des corps de la nature, la plus tranchée, la plus facile à saisir, se tire du mode d'accroissement et de nutrition. Les corps bruts ne croissent que par juxta-position, c'est-à-dire par l'addition de nouvelles couches à leur surface; tandis qu'il y a intussusception ou pénétration intime de l'être organique par la substance

---

(1) *Cristallographie*, tome I, page 94.

qu'il s'assimile en vertu des forces dont il est animé. Dans les animaux et dans les plantes, la nutrition est l'effet d'un mécanisme intérieur; leur accroissement est un développement du dedans au dehors. Dans les minéraux, au contraire, l'accroissement ne peut mériter le nom de développement; il se fait à l'extérieur par l'application de nouvelles couches; c'est le même être qui passe à d'autres dimensions; tandis que le corps organisé se renouvelle à mesure qu'il s'accroît.

Les corps organisés naissent par un germe qui, d'abord, a fait partie d'un autre être, et qui s'en détache pour se développer et s'accroître. Ils se produisent sous forme d'agrégats : les corps inorganiques n'ont point de germe; ils se forment de parties détachées; ils ne naissent point, mais plusieurs molécules se réunissent pour former des masses diversement figurées, et dont le volume peut s'accroître indéfiniment, tandis que celui des végétaux et des animaux est limité dans chaque espèce.

Les corps organisés seuls sont sujets à la mort; tous ont une durée limitée par leur nature particulière; et cette durée n'est point, comme celle des minéraux, en raison des masses et des densités; car si l'homme n'a pas la durée du chêne, bien plus dense que lui, il vit bien moins long-temps que plusieurs animaux qui, tels que les poissons, ont des chairs moins consistantes que les siennes; il vit plus que plusieurs quadrupèdes, quoiqu'il ait moins de volume.

Les parties d'un corps vivant croissent, se développent et se fortifient par l'exercice ; un muscle, un organe, loin de se consumer par des actions répétées, grossit et devient plus robuste; tandis que les rouages des machines que la mécanique invente s'usent et se détruisent par les frottemens. Au lieu du mouvement spontané, propre aux êtres vivans, les corps inorganiques n'offrent jamais que des mouvemens communiqués. Enfin, les corps inorganiques diffèrent essentiellement de ceux qui ont l'organisation en partage, par le défaut de ces forces ou propriétés particulières à la nature vivante et animée, forces qui balancent l'empire des lois de la nature universelle, comme nous l'expliquerons après avoir traité des différences qui existent entre les deux portions du règne organisé, les végétaux et les animaux.

§ IV. *Différences entre les Végétaux et les Animaux.*

Celles-ci sont bien moins nombreuses, moins décidées, et par-là plus difficiles à établir. Il y a en effet très-peu de différence entre un zoophyte et un végétal : et la distance est plus grande, pour leur économie intérieure, entre l'homme qui occupe la partie la plus élevée de l'échelle animale, et le polype, qui est placé au dernier échelon, qu'entre le même animal et une plante. Il existe entre les corps organisés et les corps inorganiques

une lacune immense que ne peuvent remplir ni les pierres figurées, ni les lithophytes, ni les cristaux dans lesquels quelques naturalistes ont cru voir une ébauche de l'organisation, tandis qu'à l'extrémité de la chaîne animale se trouvent des êtres, fixés comme la plante au lieu qui les vit naître, sensibles et contractiles comme la sensitive et quelques autres végétaux, se reproduisant comme eux par bouture. On peut néanmoins trouver un certain nombre de différences assez tranchées pour assigner aux végétaux des caractères qui ne conviennent pas aux individus des deux autres règnes.

Leur nature, plus composée que celle des minéraux, l'est moins que celle des animaux; la proportion des solides aux liquides est plus grande que dans ces derniers : aussi conservent-ils longtemps après leur mort la même forme et leur premier volume, en devenant néanmoins plus légers. Les solides font à peu près, dans l'homme, le dixième de la masse totale du corps : son cadavre, décomposé par la putréfaction, se réduit à une quantité peu considérable de terreau et à un squelette léger, quand la terre et l'air l'ont privé de tous ses sucs. Un arbre, au contraire, a, en parties solides, plus des trois quarts de sa substance; il ne vit plus depuis plusieurs siècles, et cependant, employé dans nos constructions, il conserve sa forme et sa grosseur, quoique, par la dessiccation, il perde un peu de son poids.

Leurs principes constituans, moins nombreux, sont également moins diffusibles. En effet, l'azote, dont la prédominance caractérise les substances animales, est un produit gazeux et volatil, tandis que le carbone, qui fait la base du végétal, est un élément fixe et solide. Cette circonstance, jointe à la moindre quantité des liquides, explique la longue durée de l'existence cadavérique des végétaux.

Mais de tous les caractères à l'aide desquels on a cherché à établir entre les végétaux et les animaux une ligne de démarcation bien précise, il en est un qui suffit pour différencier ces deux grandes classes d'êtres naturels, caractère auquel on n'a point attaché assez d'importance.

Le zoophyte, qui, fixé à sa demeure rocailleuse, ne peut changer de place, borné à des mouvemens partiels, analogues à ceux qu'exercent plusieurs plantes, qui, d'ailleurs, ne jouit point de cette unité sensitive si remarquable dans l'homme et dans les animaux dont l'organisation ressemble le plus à la sienne, le zoophyte, dont le nom indique un animal plante, se distingue éminemment de tous les individus du règne végétal par l'existence d'une cavité dans laquelle s'opère la digestion alimentaire, cavité à la surface intérieure de laquelle se fait une absorption, une imbibition plus active que celle qui s'exerce à la surface extérieure. Depuis cet animal informe jusqu'à l'homme, la *nutrition* s'opère *par deux surfaces*,

et surtout par la surface intérieure, tandis que, dans le végétal, la nutrition, ou plutôt l'absorption des principes nutritifs ne se fait qu'à l'extérieur.

Tout animal peut être réduit par la pensée à un tube nutritif ouvert par ses extrémités (1); toute l'existence du polype paroît réduite à l'acte nutritif, comme toute sa substance employée à la formation d'un sac alimentaire dont les parois molles, très-sensibles et contractiles, travaillent à s'approprier par une sorte d'imbibition les substances qui y sont attirées. Depuis les vers jusqu'à l'homme, le canal alimentaire forme un long canal ouvert par ses deux extrémités, n'ayant d'abord en longueur que l'étendue du corps de l'animal, ne décrivant, par conséquent, aucune courbure en se portant de la tête à la queue, et se continuant, vers la bouche et vers l'anus, avec l'enveloppe extérieure du corps, mais bientôt se contournant sur lui-même, et acquérant une longueur bien supérieure à celle du corps auquel il appartient. C'est dans l'épaisseur des parois de ce tube animé, entre la membrane muqueuse qui revêt son intérieur et

(1) Lacépède, *Histoire naturelle des Poissons*, tome I. On objectera contre ce principe l'exemple de quelques zoophytes, tels que les éponges, etc. Mais ces corps appartiennent-ils réellement au règne animal, et ne suffiroit-il pas, pour les en exclure, du défaut de sac alimentaire, caractère essentiel de l'animalité.

la peau avec laquelle cette membrane se continue, que se trouvent tous les organes qui servent au transport et à l'élaboration des humeurs, les muscles, les nerfs, en un mot, tout ce qui sert à l'entretien et à la conservation de la vie. A mesure qu'on s'élève des animaux à sang blanc à ceux à sang rouge et froid, de ceux-ci aux animaux à sang chaud, et de ces derniers à l'homme, on voit les organes contenus dans l'épaisseur des parois du canal se multiplier; si l'on suit au contraire une marche descendante, on voit cette structure devenir de plus en plus simple, jusqu'à ce que l'on arrive au polype, réduit à la partie essentielle de l'animalité. La simplicité de son organisation fait qu'on peut le retourner à volonté, le renverser sur lui-même, et faire que la surface externe du sac devienne sa surface interne; les phénomènes nutritifs qui forment à eux seuls la vie entière de l'animal, continuent d'avoir lieu, la surface extérieure étant très-analogue à l'interne, au contraire de l'homme et du plus grand nombre des animaux, chez lesquels la peau et les membranes muqueuses, quoique attenantes les unes aux autres, quoique liées par d'étroites sympathies, sont loin d'offrir une structure parfaitement semblable, et de se prêter à l'exercice des mêmes fonctions.

Les animaux et l'homme portent donc en eux-mêmes le fond de leur subsistance, et l'absorption, par une surface intérieure, forme leur plus remarquable caractère. C'est à tort qu'on a rap-

porté à Boerhaave l'idée de comparer le système digestif de l'animal au sol dans lequel les végétaux puisent les sucs nécessaires à leur existence, et les vaisseaux chyleux à de véritables racines intérieures. Je trouve la même idée bien exprimée dans l'ouvrage pseudonyme d'Hippocrate sur les humeurs. *Quemadmodum terra arboribus, ita animalibus ventriculus.*

L'existence d'un tube digestif fournit donc le caractère le plus essentiel de l'animalité ; l'unité de la bouche, opposée à la multiplicité des pores, qui sont en quelque manière les bouches des végétaux, n'est pas aussi constante, puisque certaines méduses ont plusieurs bouches aboutissant toutes à un seul estomac. La phrase par laquelle Linné (1) a voulu énoncer les caractères distinctifs des trois règnes est plus remarquable par son laconisme que par sa justesse. Les minéraux croissent, dit l'illustre naturaliste, les végétaux croissent et vivent, les animaux croissent, vivent et sentent. Plusieurs plantes nous offrent des mouvemens marqués; les feuilles de la sensitive se retirent, lorsqu'on les touche, avec la même rapidité que les tentacules du polype. Les plantes sont, il est vrai, privées de la faculté locomotive; mais n'est-ce pas une sorte de mouvement progressif que celui qu'on observe

---

(1) *Lapides crescunt, vegetabilia crescunt et vivunt, animalia crescunt, vivunt et sentiunt.* (Philosophia botanica, Introd.)

dans les plantes nageantes et rampantes? D'ailleurs combien d'animaux sont fixés au sol qui les a vus naître! Tous les lithophytes sont dans ce cas. Enfin peut-on vivre et ne pas sentir!

Le tube digestif, cette partie essentielle de tout animal, en est aussi la plus vivace, c'est-à-dire, celle dont l'existence et l'action sont le plus indépendantes du concours des autres organes, et à laquelle les propriétés vitales semblent adhérer, si l'on peut ainsi dire, avec plus de force. Haller (1), qui a fait tant et de si belles recherches sur la faculté contractile des organes musculaires, les examinant sous le double rapport de leur irritabilité plus ou moins vive et plus ou moins durable, regarde le cœur comme celui dans lequel ces deux conditions se trouvent réunies au degré le plus élevé. Il place au second rang les intestins, l'estomac, la vessie, la matrice et le diaphragme, puis tous les muscles soumis à l'empire de la volonté. J'avois d'abord rigoureusement admis cette classification des parties contractiles; mais de nombreuses expériences sur les animaux vivans m'ont prouvé que les intestins sont souvent la dernière partie dans laquelle on peut reconnoître des traces de vie. Quel que soit le genre de mort qu'on leur ait fait subir, des mouvemens péristaltiques, ondulatoires, agitent encore ce tuyau, et déjà le cœur

(1) *Opera minora*, 3 vol. in-4°.

n'offre aucun battement, et le reste du corps n'est plus qu'une masse inanimée. Jurine avoit déjà observé, sur le *monocle-puce*, que, de toutes les parties de ce petit animal à sang blanc, les intestins jouissoient de la prérogative de mourir les derniers.

Si le tube intestinal est fréquemment le dernier organe dans lequel la vie s'éteigne et subsiste, c'est sur lui qu'on doit porter de préférence les stimulans capables de la rappeler dans les cas d'asphyxie. Je pense qu'après l'insufflation d'un air pur dans les poumons, le moyen qui doit alors obtenir la préférence, est l'injection de clystères âcres et irritans, poussés avec force. Les gros intestins sont liés avec le diaphragme par les nœuds d'une étroite sympathie, comme le prouvent les phénomènes de l'excrétion des matières fécales; leur irritation est le moyen le plus sûr d'en procurer l'abaissement; et cette irritation est d'autant plus facile, que le conduit alimentaire, dans bien des cas, est la dernière partie que la vie abandonne.

Un dernier fait établit d'une manière incontestable le degré d'importance que nous attribuons au tube digestif; il nous justifie de le regarder comme la partie fondamentale de l'économie animale, et en quelque sorte comme la base de l'animalité. C'est par les intestins, c'est par les portions correspondantes à la région ombilicale que commence la formation successive des organes de l'embryon et du fœtus. Les monstres, réduits aux rudimens les plus informes de l'animalité, produc-

tions imparfaites arrêtées dans leur développement normal, ont toujours offert quelques parties du tube intestinal développé avec le cordon, tandis que tous les autres organes peuvent manquer, sans en excepter le cœur lui-même, malgré son importance.

§ V. *De la Vie.*

Après avoir ainsi posé entre les corps inorganiques et les êtres organisés et vivans, entre les végétaux et les animaux, des lignes de démarcation bien tranchées, essayons de nous élever à l'idée de la vie, et, pour nous en former des notions exactes, analysons-la, en quelque manière, en l'étudiant dans tous les êtres de la nature qui en jouissent. Dans cette étude, dont il est permis de fixer d'avance les résultats, nous verrons la vie se composer d'abord d'un petit nombre de phénomènes, simples comme les appareils auxquels elle est confiée; mais bientôt s'étendre à mesure que ses organes ou ses instrumens se multiplient, et que les machines organiques deviennent plus compliquées; les propriétés qui la caractérisent et annoncent sa présence, d'abord obscures, devenir de plus en plus apparentes, croître en nombre comme en développement et en énergie; le champ de l'existence s'agrandir à mesure que des êtres dégradés nous remonterons à l'homme, qui de tous est le plus parfait; et remarquez que, par ce

terme de perfection, nous voulons seulement dire que les êtres vivans auxquels nous l'appliquons, possédant plus de moyens, offrent aussi des résultats plus nombreux, et multiplient davantage les actes de leur existence; car, dans cette merveilleuse ordonnance de l'univers, chaque être est parfait en lui-même, chaque être est construit de la manière la plus favorable au but qu'il doit remplir, et tout est également admirable dans la nature vivante et animée, depuis la moindre végétation jusqu'à la plus sublime pensée.

Que nous offre cette plante qui naît, croît, et meurt chaque année? Un être dont l'existence est bornée aux phénomènes nutritifs et reproducteurs une machine formée par l'assemblage d'un grand nombre de vaisseaux droits ou contournés, filières capillaires à travers lesquelles se filtrent la séve et les divers sucs propres au végétal; ces liqueurs végétales montent généralement des racines où leurs matériaux sont absorbés, au sommet où les feuilles évaporent le résidu de la nutrition, et transpirent ce que la plante n'a pu s'assimiler. Deux propriétés président à l'exercice de ce petit nombre de fonctions : une sensibilité latente, obscure, en vertu de laquelle chaque vaisseau, chaque partie de la plante est émue à sa manière par les liquides avec lesquels elle est en contact; une contractilité aussi peu apparente, quoique les résultats en prouvent incontestablement l'existence, contractilité en vertu de laquelle les vais-

seaux sensibles à l'impression des liqueurs se resserrent ou se dilatent pour en effectuer le transport et l'élaboration. Les organes destinés à la reproduction animent un moment ce spectacle; plus sensibles, plus irritables, on les voit manifestement agir; les étamines ou organes mâles se courbent, s'approchent de l'organe femelle ou du pistil, secouent sur le stigmate leur poussière fécondante, puis se redressent, s'éloignent et meurent avec la fleur, à laquelle succède la semence ou le fruit.

Ce végétal, coupé en plusieurs parties que l'on met en terre avec les précautions convenables, renaît de *bouture* et se multiplie; ce qui prouve que ses parties sont assez peu dépendantes les unes des autres, que chacune d'elles contient l'ensemble des organes nécessaires à la vie, et peut exister isolée. Les diverses portions d'un végétal peuvent vivre séparément, parce que la vie, ses organes et ses propriétés moins nombreuses sont répandues d'une manière plus égale, plus uniforme que dans les animaux semblables à l'homme, et que ses phénomènes sont dans une dépendance moins rigoureuse et moins nécessaire. Les diverses parties d'une plante sont tellement similaires, qu'elles peuvent se changer les unes dans les autres : les étamines en pétales, comme on le voit dans les fleurs doubles, les branches en racines, dans les boutures, et dans l'expérience qui consiste à renverser un arbre dont les branches mises

en terre deviennent des racines, tandis que les racines laissées au dehors se couvrent de feuilles et de fruits. Le tissu celluleux ou aréolaire est commun aux végétaux et aux animaux; son existence paroît essentiellement liée à l'organisation même la plus simple.

Si nous passons du végétal au polype qui forme le dernier anneau de la chaîne animale, nous trouvons un sac de substance molle (1), sensible et

---

(1) Au-dessous de cette classe d'animaux, existe cependant l'innombrable famille des *infusoires*. Ces êtres vivans, que l'œil ne peut apercevoir sans le secours du microscope, paroissent le produit d'une génération directe ou spontanée. La nature, à l'aide de la chaleur et de l'humidité, leur donne naissance; nous ignorons comment elle y fait servir certains fluides *impondérables*, tels que le principe de l'électricité; néanmoins il est très-probable qu'une petite masse gélatineuse peut, par l'influence réunie de ces causes, se transformer en un tissu cellulaire, organisé et vivant. Voilà sans doute la manière dont se forment les *monades* et cette foule d'animalcules microscopiques qui pullulent et s'agitent avec tant d'activité au sein d'une eau croupissante. La chaleur de l'été paroît indispensable à leur production, car on ne les aperçoit plus dans les temps froids. Les temps orageux en favorisent aussi la multiplication. Comme M. le professeur Lamark l'a très-bien observé dans sa *Philosophie zoologique*, tome 2, les modernes paroissent avoir rejeté trop absolument les opinions des anciens touchant les générations spontanées; sans doute d'un taureau putréfié, des animaux composés, des abeilles ne peuvent éclore; mais il n'en est pas de même de ces êtres qui offrent les premières ébauches de l'organisation. Les *monades* parmi les *infusoires*, les *byssus* dans la première famille des

contractile dans toutes ses parties, une vie et une organisation au moins aussi simples que celles de la plante. Les vaisseaux qui charrient les liquides, les fibres contractiles, les trachées qui donnent accès à l'air atmosphérique, ne se voient plus d'une manière distincte dans cette substance presque homogène. Aucun organe n'est spécialement destiné à la reproduction de l'espèce. Des humidités suintent à la surface intérieure du sac, ramollissent et digèrent les alimens qui s'y trouvent; toute la masse s'en imbibe et s'en nourrit, après quoi le sac se contracte de lui-même et vomit le résidu de sa digestion. L'indépendance mutuelle des parties est absolue et parfaite; coupez l'animal en plusieurs morceaux, il renaît autant de fois qu'il est coupé, et chacune des parties en lesquelles cette section le partage forme un nouveau polype organisé et vivant comme celui dont il a été séparé. Ces animaux *gemmipares* jouissent, à un degré plus éminent que les végétaux, de la faculté de sentir et de celle de se mouvoir; leur substance se dilate, s'allonge et s'épanouit, ou bien se resserre et se contracte suivant le genre d'impressions qu'ils

---

algues, paroissent le produit immédiat de la chaleur humide, aidée par l'influence de l'électricité. Saussure, il est vrai, a prétendu que le fluide électrique détruisoit les animalcules infusoires; mais ces corpuscules transparens peuvent-ils, une fois formés, supporter la moindre commotion sans qu'elle brise les liens fragiles d'une organisation si délicate?

éprouvent. Néanmoins ces mouvemens spontanés ne supposent pas plus que ceux de la sensitive l'existence de la réflexion et de la volonté : semblables à ceux d'un muscle détaché de la cuisse d'une grenouille, et soumis aux excitans galvaniques, ils résultent d'une impression qui ne s'étend pas au delà de la partie qui l'éprouve, et dans laquelle la sensibilité et la contractilité se trouvent confondues.

De ce premier degré de l'échelle animale montons de suite jusqu'aux vers : ce n'est plus une simple pulpe animée et façonnée en sac alimentaire; des paquets de fibres contractiles ou musculaires, un vaisseau divisé par plusieurs étranglemens en une série de vésicules qui se vident les unes dans les autres, en se contractant par un mouvement dirigé de la tête ou de l'extrémité sur laquelle est placée l'entrée du canal alimentaire, vers la queue à laquelle répond l'anus, vaisseau duquel partent probablement des ramifications latérales, une moelle épinière également noueuse, ou formée par une suite de ganglions, des stigmates et des trachées analogues à l'organe respiratoire des plantes, et même dans quelques-uns des branchies ; tout démontre une organisation plus avancée et plus parfaite : la sensibilité et la contractilité sont mieux prononcées; les mouvemens ne sont plus absolument automatiques; il en est qui paroissent supposer dans l'animal des déterminations volontaires. On peut bien encore

partager le ver en plusieurs morceaux, chacun d'eux redeviendra un ver entier, la tête et la queue repullulant aux deux extrémités de chaque tronçon; mais cette division a un terme au delà duquel les parties coupées ne se régénèrent pas complétement; elle ne peut donc être poussée aussi loin que dans les polypes. La substance du ver étant formée d'élémens plus dissemblables, il peut arriver qu'une portion trop petite ne contienne plus tout ce qu'il faut pour constituer l'animal.

Les crustacés, et parmi eux l'écrevisse, nous présentent un appareil d'organisation plus compliquée. Ici l'on trouve des muscles prononcés, un squelette extérieur articulé, et dont les différentes pièces sont mobiles les unes sur les autres, des nerfs bien distincts, une moelle épinière avec des renflemens, mais surtout un cerveau et un cœur. Ces deux organes, quoique imparfaits, placent l'animal dans un ordre bien supérieur à celui des vers. Le premier devient le siége d'une sorte d'intelligence, et l'écrevisse obéit à des déterminations évidemment réfléchies, lorsque, attirée par l'odeur, elle poursuit une proie éloignée, ou fuit un danger que ses yeux lui font apercevoir. Des viscères accompagnent le tube intestinal, et y versent diverses liqueurs qui concourent à la digestion alimentaire. La sensibilité et la contractilité présentent chacune deux nuances; en effet, les parties de l'animal obéissent aux stimulus inté-

rieurs, ressentent l'impression des fluides, et se contractent pour les mouvoir; d'autre part, par le moyen de ses nerfs et de ses muscles locomoteurs, l'écrevisse se met en rapport avec les objets qui l'environnent. Les phénomènes de la vie s'enchaînent d'une manière rigoureuse et nécessaire; il n'est plus possible de partager l'animal en deux parties égales, dont chacune puisse continuer à jouir de la vie; on ne peut retrancher impunément que certaines parties de son corps, en laissant intacts les foyers centraux de la vitalité : ainsi, que l'on emporte une pate, à l'endroit d'où elle est arrachée on observe bientôt un petit bourgeon qui pullule, grossit, se développe, et qui, d'abord mou, se revêt d'une enveloppe calcaire, semblable à celle qui recouvre le reste du corps. Cette régénération partielle s'observe fréquemment.

Si des animaux à sang blanc nous nous élevons à ceux à sang rouge et froid, tels que les poissons et les reptiles, nous voyons cette puissance reproductrice devenir de plus en plus bornée, la vie plus dépendante de l'organisation. En effet, si l'on retranche une partie du corps d'un poisson, la queue d'un serpent ou la pate d'une grenouille, les parties coupées, ou ne se réparent point du tout, ou ne se reproduisent qu'incomplétement; tous ces animaux entretiennent avec les milieux dans lesquels ils vivent des relations plus nécessaires; des branchies chez les uns, des poumons pour les autres, s'ajoutent au cœur, aussi essen-

tiels que lui. Cependant l'action de ces principaux organes n'est point aussi fréquente, autant répétée, d'une nécessité aussi absolue pour l'entretien de la vie. Le serpent passe de longs hivers engourdi par le froid, renfermé dans des souterrains où il manque d'air, ne respirant point, n'exécutant aucun mouvement, et frappé d'une mort apparente. Ces animaux, comme tous les reptiles, peuvent ne respirer qu'à de longs intervalles, et suspendre pour quelque temps l'entrée de l'air sans compromettre leur existence. Ici les propriétés vitales sont bien tranchées, et ne diffèrent de ce qu'elles sont dans les animaux plus parfaits et dans l'homme, que par des nuances peu importantes; le cœur et les vaisseaux du poisson sentent et agissent au dedans de lui sans qu'il s'en aperçoive. En outre, il a des sens, des nerfs et un cerveau au moyen desquels il est averti de ce qui peut l'intéresser; des muscles et des parties dures par le jeu desquelles il se déplace, et se met, avec ce qui l'environne, dans les rapports convenables à son mode particulier d'existence.

Nous arrivons enfin aux animaux à sang rouge et chaud, à la tête desquels sont les mammifères et l'homme. Chez eux tout se ressemble, à quelques légères différences près, dans les organes les plus essentiels. Il n'en est aucun qui n'ait une colonne vertébrale, quatre membres, un cerveau qui remplit exactement la cavité du crâne, une moelle de l'épine, et des nerfs de deux sortes, cinq sens, et

des muscles, dont les uns obéissent à l'empire de la volonté, tandis que les autres en sont pleinement indépendans; joignez à cela un long tube digestif, contourné sur lui-même, pourvu, à son entrée, d'agens salivaires et masticatoires, des vaisseaux et des glandes lymphatiques, des artères et des veines sanguines, un cœur à deux oreillettes et deux ventricules, un poumon lobulaire, qui doit être occupé sans cesse à imprégner le sang qui le traverse de la partie vitale de l'atmosphère, faute de quoi la vie se suspend ou s'éteint. Aucun de leurs organes ne vit qu'autant qu'il participe au mouvement général, qu'autant que le cœur étend jusqu'à lui son influence vivifiante; tous meurent sans retour, quand ils sont tout-à-fait séparés du corps de l'animal, et rien ne les remplace, quoi qu'aient dit plusieurs physiologistes sur les régénérations prétendues des nerfs et de quelques autres parties.

Tout ce qui est de quelque importance pour la vie se ressemble dans les animaux : et comme les organes les plus précieux sont, à l'intérieur, cachés dans des cavités profondes, Buffon auroit eu raison de dire que tous étoient les mêmes au dedans, et ne différoient qu'à l'extérieur, si cette ressemblance frappante dans les organes intérieurs, ou viscères employés à la nutrition, étoit aussi marquée par rapport aux centres nerveux; mais ces organes spéciaux des sensations intérieures ne diffèrent pas moins chez les divers animaux que les organes des sens externes.

Une distance incommensurable sépare l'homme des animaux dont l'organisation ressemble le plus à la sienne : seul il peut être défini un être indéfiniment perfectible, et dont la perfectibilité illimitée se manifeste par une tendance constante vers la perfection.

Le corps humain, formé par un assemblage de liquides et de solides, contient des premiers environ les neuf dixièmes de son poids. Cette proportion des liquides aux solides vous paroîtra d'abord excessive; mais réfléchissez à l'extrême diminution, au prodigieux amincissement d'un organe desséché : le muscle grand-fessier, par exemple, est réduit, par la dessiccation, à l'épaisseur d'une feuille de papier. Un cadavre du poids de cent vingt livres, mis dans un four, en fut retiré, au bout de dix-sept jours, réduit à douze livres de pesanteur. Ces liquides, qui forment le plus grand poids dans la masse du corps, préexistent aux solides; car l'embryon, d'abord gélatineux, peut être considéré comme un corps liquide; d'ailleurs c'est à l'aide d'un liquide (le chyle) que tous les organes se nourrissent et réparent incessamment leurs pertes. Les solides, nés des liquides, reprennent leur premier état, lorsque, ayant fait assez long-temps partie de l'individu, ils sont décomposés par le mouvement nutritif. A n'en juger que par ce simple aperçu, on voit que la liquidité est essentielle à la matière vivante, puisque le solide naît toujours d'un liquide, et retourne inévitablement à cet état pri-

mitif. La solidité n'est donc qu'un état passager, un véritable accident de la matière organisée et vivante; beau sujet, d'où les partisans de la médecine humorale peuvent tirer des difficultés fort embarrassantes pour les solidistes.

Les corps vivans les plus simples, les animalcules infusoires, les radiaires, les polypes ne se rencontrent jamais que dans l'eau; en sorte, dit M. de Lamarck (1), « qu'on peut regarder comme « une vérité de fait, que c'est exclusivement dans ce « fluide que le règne animal a pris son origine. »

L'eau forme la masse principale, le véhicule commun de tous les liquides animaux; des sels y sont toujours dissous, et l'on y trouve la matière animale elle-même dans une sorte de fusion, et sous trois états différens, formant tantôt de la *gélatine*, d'autres fois de l'*albumine*, et enfin de la *fibrine*. La première de ces substances solidifiée forme la base de tous les organes blancs appelés par les anciens *spermatiques*, tels que les tendons, les aponévroses, le tissu cellulaire, les membranes. L'albumine se trouve en abondance dans presque toutes les humeurs. Enfin la fibrine, contenue dans le sang, est l'élément réparateur d'un système d'organes qui, sous le rapport de la masse, tient le premier rang parmi ceux dont l'assemblage constitue le corps de l'homme, je veux dire le système musculaire. Les chimistes soupçonnent, non

(1) *Philosophie zoologique*, 1809, tome II, page 85.

sans vraisemblance, que la matière animale passe successivement par les divers états de gélatine, d'albumine et de fibrine; que ces états différens dépendent de l'animalisation progressive de la substance animale, qui, d'abord gélatineuse, oxide hydro-carboneux, ne contenant point d'azote, et passant à l'acide par la fermentation, se combine plus intimement avec l'oxigène, et s'azotise pour devenir albumine putréfiable, et se convertir enfin en fibrine par une suraddition des mêmes principes.

Il s'agit maintenant d'examiner sous quelle influence et suivant quel mécanisme les liquides passent à l'état solide, ou, en d'autres termes, comment s'opère l'organisation de la matière. L'étude attentive de certains phénomènes faciles à observer va nous révéler ce secret. Lorsqu'une adhérence s'établit entre deux surfaces séreuses et enflammées, l'arachnoïde, la plèvre, la tunique vaginale, par exemple, on voit d'abord une liqueur albumineuse exsudée par la membrane malade; la matière de ce suintement liquide s'épaissit par degrés, et acquiert de la consistance. La lymphe concrescible se durcit en devenant opaque comme le blanc d'œuf soumis à l'impression d'une chaleur modérée. Cependant des cavités globuleuses s'établissent dans divers points de la substance organisable; ces espèces de vésicules forment des séries plus ou moins régulières, et s'ouvrent les unes dans les autres. A la faveur de cette communication qui s'établit entre

elles, elles se convertissent en canaux vasculaires que bientôt remplit un liquide agité par des mouvemens visibles, et sur lequel agit le vaisseau de nouvelle formation; des communications anastomotiques s'établissent, et confondue avec les tissus voisins qu'elle unit, la membrane dont l'organisation se perfectionne progressivement participe à la vie commune. Mon savant collègue, M. le professeur Béclard, a déposé dans les cabinets de la faculté de médecine de Paris une fausse membrane formée à la surface de l'arachnoïde, sur laquelle il a injecté avec autant d'habileté que de bonheur, les vaisseaux développés dans cette espèce de couenne albumineuse.

Des phénomènes analogues se remarquent à la suite de l'opération de l'hydrocèle par injection. Après avoir vidé la tunique vaginale de douze ou quinze onces de sérosité, puis irrité les surfaces par l'injection et la présence momentanée d'un liquide spiritueux, on détermine l'exhalation d'une sérosité nouvelle au moins aussi abondante que celle de l'épanchement primitif. Cette sérosité, produit de la vive irritation des surfaces, n'est plus limpide, mais plus épaisse et lactescente à raison des particules albumineuses qu'elle renferme. Ses parties les plus liquides sont reprises par l'absorption, tandis que l'albumine concrescible, de plus en plus rapprochée, colle ensemble les surfaces respectives, et s'organisant par le développement d'un réseau vasculaire, établit entre elles une union indissoluble.

Dans les cas dont on vient de tracer l'histoire, on voit un liquide, d'abord inerte, passer à l'état solide, ensuite l'organisation se prononcer dans cette matière spontanément concrescible, d'abord aréolaire, puis vasculaire, de manière que l'on suit en quelque sorte pas à pas la production du tissu vivant. Lorsqu'on injecte avec soin les brides membraneuses qui se forment dans la cavité du péritoine à la suite de certaines inflammations de l'abdomen, on trouve dans la production nouvelle un vaisseau principal, qui, semblable à la veine-porte, se termine de chaque côté par des divisions multipliées au moyen desquelles s'établit la communication avec les parties que la bride unit ou attache l'une à l'autre. Maintenant est-il possible de déterminer quelle est la cause qui préside à ces phénomènes? Cette force ou puissance organisatrice suppose l'intervention du principe actif de toutes les opérations animales. Elle est l'effet évident de l'influence toute puissante de l'agent dont les nerfs sont les meilleurs sans doute, les principaux, mais non point les uniques conducteurs, principe qui se manifeste en donnant naissance aux phénomènes de l'électricité, du galvanisme, du magnétisme; principe général d'action qui régit la matière, et en anime en quelque sorte chaque molécule.

Les parties solides forment divers systèmes ou appareils, à chacun desquels est confié l'exercice d'une fonction plus ou moins importante. En bornant la dénomination d'appareil ou de système

organique aux ensembles de parties qui concourent aux mêmes usages, nous en admettons dix, savoir : l'appareil *digestif*, essentiellement formé par le canal qui s'étend de la bouche à l'anus; le système *absorbant* ou lymphatique, qui consiste dans les vaisseaux et dans les glandes de ce nom; le système *circulatoire*, qui résulte de l'assemblage du cœur, des artères, des veines et des vaisseaux capillaires; le système *respiratoire* ou pulmonaire; le système glanduleux ou *sécrétoire;* le système *sensitif*, qui comprend les organes des sens, les nerfs, la moelle de l'épine et le cerveau; le système *musculaire* ou moteur, dans lequel on doit ranger non-seulement les muscles, mais encore leurs tendons et leurs aponévroses; le système *osseux*, qui comprend également les dépendances des os, comme les cartilages, les ligamens et les capsules synoviales; le système *vocal* et le système *sexuel*, ou reproducteur, différent dans les deux sexes. Dans la composition de chacun de ces appareils ou systèmes organiques entrent plusieurs tissus simples, plusieurs parties similaires, comme le disoient les anciens; tissus qui dans l'homme peuvent être réduits au *tissu cellulaire*, au *tissu nerveux*, au *tissu musculaire*, et à la *substance cornée* qui fait la base de l'épiderme, des ongles et des poils.

Ces quatre substances peuvent être considérées comme de véritables *élémens organiques;* puisque nos moyens d'analyse ne parviennent jamais à les transformer les unes dans les autres, que la pulpe



cérébrale ne devient jamais substance cornée, tissu cellulaire lamelleux ou fibre musculaire, de même qu'aucun de ces tissus ne se convertit en pulpe cérébrale. Les os, les cartilages, les ligamens, les tendons, les aponévroses, toutes les membranes se décomposent en tissu cellulaire par la macération prolongée; la fibre musculaire n'est pas susceptible de cette mutation, non plus que la pulpe nerveuse ou cérébrale : la substance cornée y résiste également. Tout nous conduit donc à reconnoître ces quatre principes constituans de nos organes.

Les tissus primitifs ou simples, diversement modifiés et combinés en quantités différentes, et dans des proportions variées, constituent la substance de tous nos organes. Leur nombre est bien plus considérable, suivant Bichat, dont cette analyse de l'organisation humaine est la plus belle idée. Ce physiologiste admettoit dans l'économie animale jusqu'à vingt-un tissus généraux ou générateurs; mais il est évident que cette analyse est poussée trop loin; que le tissu épidermoïque et le pileux ont exactement la même nature, offrent des propriétés analogues, et sont soumis à un mode semblable de nutrition; que le tissu cellulaire est la base commune aux tissus osseux, cartilagineux, muqueux, séreux, synovial, dermoïde, etc.

Avouons toutefois que de cette considération isolée de chaque tissu organique il a su tirer des vues nouvelles, des rapprochemens ingénieux, des résultats utiles, et que l'Anatomie générale dans

laquelle ces recherches sont consignées est son plus beau titre à la gloire. Rien ne manqueroit à cette gloire, si, dans ce livre, et surtout dans ses autres ouvrages, il avoit rendu à ses devanciers, ainsi qu'à ses contemporains, toute la justice qu'ils avoient droit d'en attendre.

La *fibre simple* ou élémentaire, sur laquelle on a écrit des ouvrages si longs et si volumineux, peut être regardée comme la pierre philosophale des physiologistes. En vain Haller lui-même, poursuivant cette chimère, nous dit que la fibre simple est pour le physiologiste ce que la ligne est pour le géomètre; et que, comme de celle-ci se forment toutes les figures, de celle-là se composent tous les tissus; *fibra enim physiologo id est quod linea geometræ, ex quâ nempè figuræ omnes oriuntur.* La ligne mathématique n'est qu'un être intellectuel, une pure abstraction de l'esprit; tandis que l'on attribue à la fibre élémentaire une existence matérielle ou physique. Rien ne peut donc nous engager à admettre une fibre simple, élémentaire ou primitive, puisque nos sens nous font apercevoir dans l'organisation humaine quatre matériaux bien distincts.

Chacune de ces quatre substances dont sont formés nos solides, et dont, comme on l'a vu plus haut, nos humeurs renferment les principes, peut être chimiquement décomposée en azote, en oxigène, en hydrogène et en carbone. A ces quatre élémens chimiques de nos organes, bien différens,

par leur simplicité, des matériaux de l'organisation, auxquels pourroit convenir le nom d'élémens organiques, on doit joindre le phosphore, le soufre, la chaux, le fer, et quelques autres substances dont l'existence dans nos humeurs et dans nos solides n'est point constante comme l'est celle des corps que nous venons d'indiquer. Faut-il placer au nombre des principes constituans de l'économie certaines substances qui, n'étant point soumises aux lois de la pesanteur, ne nous sont connues que par leurs effets, et semblent à peine appartenir à la matière, comme le calorique, la lumière et l'électricité, dont le magnétisme et le galvanisme ne sont que des effets? Ces élémens *impondérables* diffèrent essentiellement des précédens, car ils n'obéissent point aux mêmes lois, ils agissent sans avoir besoin du contact immédiat, et souvent à de grandes distances; leur action peut s'accroître indéfiniment, et ne va point s'éteignant par degrés comme celle des forces chimiques et mécaniques : elle est aussi rapide que la pensée; ils pénètrent les corps sans obstacles, etc., etc. De tous ces principes, le plus important à étudier, pour le physiologiste, est celui que démontrent les expériences galvaniques. (1).

Le corps de l'homme, comme celui de tous les animaux à sang chaud, formé de quatre matériaux immediats, résolubles en plusieurs élémens primitifs, peut être considéré comme une machine

---

(1) *Voyez* tome II, l'article GALVANISME.

très-compliquée, formée par l'assemblage d'un certain nombre de rouages plus ou moins importans à son mécanisme; l'action de quelques-uns de ces rouages est tellement indispensable, que sa cessation entraîne à l'instant la mort. Tels sont le système nerveux et l'appareil circulatoire, dont les poumons doivent être regardés comme une dépendance : la vie résulte évidemment de l'action réciproque que ces deux parties de l'organisme exercent l'une sur l'autre. Le cœur cesse-t-il d'animer le système nerveux en y poussant à chaque instant des torrens d'un sang vivifié par l'acte respiratoire, le jeu des organes est aussitôt interrompu. Il finit d'une manière également soudaine quand l'influence des nerfs sur les organes de la circulation est tout à coup suspendue. Dans lequel de ces deux appareils réside le principe de la vie? Cet agent caché existe-t-il dans le cœur, dans le cerveau, ou dans la moelle de l'épine, comme semble l'annoncer Legallois, en donnant à ses recherches sur la cause des mouvemens du cœur le titre trop fastueux d'*Expériences sur le principe de la vie?* La vie est le résultat d'un concours, d'une harmonie ; elle dépend de l'action mutuelle de l'organe circulatoire sur l'organe nerveux, et de celui-ci sur les instrumens de la respiration et de la circulation. Elle est évidemment fondée sur cette admirable réciprocité d'actions harmoniques et concurrentes; et pour nous servir un moment du langage de Platon, tout, dans le corps de

l'homme, comme dans l'univers, est produit par l'influence réciproque des parties qui le composent.

Si quelque chose en nous mérite le nom de principe de vie, c'est sans doute cette partie de l'air atmosphérique dont le sang s'imprègne à chaque instant par l'acte respiratoire; rien en nous ne sent ni ne se meut qu'autant que le sang artériel y porte cet aliment de la vie; vérité entrevue par les plus anciens philosophes, comme on le voit manifestement dans cette suite de préceptes par lesquels le législateur des Hébreux défend de se nourrir du sang des animaux aux peuples soumis à sa loi (1). Mais pour entrer en action par l'influence de ce principe, le corps de l'homme doit être disposé à la ressentir. Or, cette aptitude résulte de l'existence de deux propriétés ou facultés dont il s'agit maintenant d'étudier la nature.

---

(1) *Hoc solum cave, ne sanguinem comedas. Sanguis enim eorum pro animâ est : et idcircò non debes comedere animam cum carnibus.* (Deutéronome ch. XII, verset 23, édition de Watable.)

Le même précepte avoit été donné par Dieu à Noé, au sortir de l'arche. (*Voyez* Genèse, chap. IX, v. 4.) L'armée d'Israël le transgressa. (*Voyez* Livre des Rois, ch. XIV, v. 32 et 33.) L'apôtre saint Paul le renouvela. (*Voyez* Actes des Apôtres, chap. XV, v. 20, et ch. XXI, v. 25.) Aussi plusieurs théologiens l'ont-ils accusé de *judaïsme.*

« Le soldat qui reçoit la paie du roi, la reçoit pour prix de « *son âme,* c'est pourquoi s'il s'enfuit dans l'occasion, que son « sang soit répandu. » *Voyages* de Chardin en Perse.

§ VI. *Des propriétés vitales; sensibilité et contractilité.*

C'est en procédant par voie d'analyse que l'on s'élève de l'observation des fonctions de la vie à la connoissance des propriétés vitales. L'étude des effets a dû naturellement conduire à la recherche de leurs causes; l'esprit humain s'arrête rarement à la simple contemplation d'un phénomène. Un instinct de curiosité le porte à en chercher le principe; et d'abstraction en abstraction, il parvient quelquefois à le découvrir. C'est de cette manière, c'est en remontant des faits observés à la cause dont ils dépendent, que l'on est parvenu à déterminer que ces actions si variées, dont la vie se compose, dérivent ou dépendent de deux facultés ou propriétés, attributs exclusifs et caractéristiques des êtres organisés et vivans : ce sont la sensibilité et la contractilité.

Mais ici une première question se présente fondamentale et tellement importante, que nous ne saurions aller plus avant sans la résoudre. Ces propriétés que nous retrouvons à chaque pas dans l'étude de la physiologie existent-elles réellement, ou doivent-elles être considérées comme des abstractions chimériques, de simples concepts nuisibles aux progrès réels de la science. Les personnes qui les nient, et n'admettent que *l'action vitale*, la *vitalité*, par cette simple substitution d'un seul mot à deux expressions consacrées par l'usage, au-

raient-elles changé la face de la physiologie, comme elles ne craignent point d'en afficher la prétention ridicule? Quel que soit le nom par lequel on ait à diverses époques désigné la cause inconnue des phénomènes de la vie, le plus grand nombre des physiologistes ne s'est point abusé sur la valeur des termes par lesquels il a exprimé cette propriété, cette faculté, cette puissance de vivre, c'est-à-dire de sentir et de se mouvoir. Ce mouvement, intestin, moléculaire, si évident par ses effets, quoiqu'il ne nous soit point donné d'en expliquer le mécanisme; cette action qui, décomposée dans ses élémens les plus simples, présente à l'esprit deux conditions inséparables, le sentiment et le mouvement, quel que soit le nom par lequel on l'indique, est établie par l'assentiment de ceux mêmes qui semblent se refuser à l'admettre.

Le sentiment et le mouvement étant les deux faits les plus généraux de l'économie vivante, quelques médecins voudraient à la vérité qu'au lieu d'abstraire on s'en tînt à l'idée déjà abstraite de *l'action* sans s'élever jusqu'à celle de *faculté*, nécessairement postérieure et subséquente; convaincus, comme l'est depuis long-temps l'auteur de cet ouvrage, que d'abstraction en abstraction on arriverait à l'organisation comme à la dernière raison de la vie. Ces médecins voudraient proscrire les termes de *sensibilité* et de *contractilité*, et les exclure sinon de la science au moins du langage; mais cette innovation toute grammaticale et peu importante, est impossible dans l'état

actuel de la physiologie, et l'emploi involontaire et forcé des mots de sensibilité et de contractilité par les personnes qui ont le plus déclamé contre ces expressions, justifie assez leur usage.

On entend par sensibilité, cette faculté des organes vivans qui les rend aptes à éprouver par le contact d'un autre corps une impression plus ou moins profonde qui change l'ordre de leurs mouvemens, les accélère ou les ralentit, les suspend ou les détermine. La contractilité est cette autre propriété en vertu de laquelle les parties excitées, c'est-à-dire, dans lesquelles la sensibilité a été mise en jeu, se resserrent ou se dilatent, agissent, en un mot, et exécutent des mouvemens. De même que nous n'avons pas toujours la conscience des excitations qu'éprouvent nos organes, et que, par exemple, rien ne nous avertit de l'impression stimulante par laquelle le sang provoque l'action du cœur; de même nous avons besoin du secours de la réflexion pour admettre la réalité de certains mouvemens, de ceux, par exemple, à la faveur desquels les humeurs arrivées dans les plus petits vaisseaux s'incorporent au tissu des parties; genre de mouvemens qui, pour nous servir d'une comparaison ingénieuse, ressemblent à ceux de l'aiguille à heures d'une montre à secondes. Cette aiguille paroît immobile; et cependant elle mesure en vingt-quatre heures toute la circonférence du cadran que l'autre parcourt en une minute avec un mouvement très-apparent.

En considérant la vie dans la longue série des êtres qui en jouissent, nous avons vu que ceux pour qui elle est le plus bornée, ou mieux, chez lesquels elle se compose d'un plus petit nombre d'actes et de phénomènes, les végétaux, par exemple, et les animaux, tels que les polypes, qui n'ont ni cerveau, ni système nerveux distinct, sont à la fois sensibles et contractiles dans toutes leurs parties. Tous les corps vivans, tous les organes qui entrent dans leur composition, sont imprégnés, qu'on nous permette cette expression, de ces deux facultés nécessairement coexistantes, et qui se décèlent par des mouvemens intérieurs et nutritifs, obscurs, appréciables seulement par leurs effets : elles y paroissent réduites au degré absolument indispensable pour que les sucs dont sont arrosées toutes les parties d'un être vivant déterminent l'action en vertu de laquelle ces parties doivent se les approprier. On conçoit qu'il n'en est aucune qui puisse se passer de ces deux propriétés de sentir et d'exécuter des mouvemens; propriétés généralement diffuses dans toute la matière organisée et vivante, mais qui, répandues partout, n'ont cependant point d'organe ou d'instrument particulier. Sans ces deux facultés, comment les diverses parties agiroient-elles sur le sang ou sur les sucs qui en tiennent la place, pour en retirer les matériaux qui servent à la nutrition et aux diverses sécrétions? Aussi sont-elles communes à tout ce qui a vie, aux animaux et aux végétaux, à l'homme

qui veille et à celui qui dort d'un profond sommeil, au fœtus et à l'enfant qui a vu la lumière, aux organes des fonctions assimilatrices, et à ceux qui nous mettent en rapport avec les êtres qui nous environnent. Toutes deux obscures, inséparables, elles président à la circulation du sang, à la progression des humeurs, en un mot, à tous les phénomènes nutritifs. Comme elles paroissent inhérentes aux premiers linéamens de l'organisation, aux rudimens primitifs des tissus, on a proposé de les nommer *staminales :* indispensables à la fibre vivante, la sensibilité et la contractilité nutritives sont inséparables l'une de l'autre; ensemble, elles constituent la vitalité de la trame primordiale des organes. La matière organisée, soit végétale, soit animale, leur doit son énergie conservatrice et reproductrice; elles représentent parfaitement ce que Glisson (1), le premier auteur de la véritable doctrine des forces vitales, désigne par le nom d'irritabilité.

Si la sensibilité nutritive est toujours latente ou cachée, il n'en est pas de même de la contractilité qui peut être sensible ou insensible. L'os qui s'approprie le phosphate de chaux auquel il doit sa solidité, exerce cette action sans que nous en soyons avertis, si ce n'est par son résultat; mais le cœur, qui ressent la présence du sang sans que nous

(1) *De naturâ substantiæ energetica, seu de vitâ naturæ,* Londini, 1672.

ayons la conscience de cette sensation, exerce des mouvemens facilement apercevables, quoiqu'il ne soit en notre pouvoir, ni de les suspendre, ni de les accélérer.

Des propriétés vitales à un aussi foible degré n'eussent pu suffire à l'existence de l'homme et des êtres qui lui ressemblent, obligés comme lui d'entretenir des rapports multipliés avec tout ce qui les entoure; aussi jouissent-ils d'une sensibilité bien supérieure, au moyen de laquelle les impressions qui affectent certains de leurs organes, sont perçues, jugées, comparées, etc. Ce mode de sensibilité seroit mieux nommé *perceptibilité*, ou faculté de se rendre compte des émotions qu'on éprouve. Elle exige un centre auquel les impressions se rapportent; aussi n'existe-t-elle que dans les animaux qui, comme l'homme, ont un cerveau ou quelque chose qui en tient la place, tandis que les zoophytes et les végétaux, privés de cet organe central, sont également dépourvus de cette faculté. Les polypes et plusieurs plantes, telles que la sensitive, exécutent cependant des mouvemens spontanés, qui paroissent indiquer l'existence de la volonté, et par conséquent de la perceptibilité; mais ces mouvemens résultent d'une impression qui ne s'étend pas au delà de la partie qui l'éprouve, et dans laquelle la sensibilité et la contractilité se trouvent confondues.

La sensibilité, en quelque sorte latente, de certaines parties du corps, ne peut pas être entière-

ment assimilée à celle des végétaux, puisque ces organes, dont le sentiment est ordinairement si obtus, manifestent dans leurs maladies une sensibilité *percevante*, qui s'annonce par de vives douleurs; qu'il suffit même de changer le stimulant auquel ils sont accoutumés pour déterminer ce phénomène. Ainsi l'estomac sur les parois duquel les alimens ne produisent, dans l'état ordinaire, aucune impression *perceptible*, renvoie des sensations très-distinctes, et devient le siége de douleurs atroces lorsqu'on y a mêlé quelques grains d'une substance vénéneuse. De la même manière, nous ne nous apercevons des impressions qu'exercent sur les parois de la vessie ou du rectum les urines ou les matières fécales accumulées, qu'au moment où elles sont devenues, par leur séjour, assez irritantes pour ébranler, à un certain degré, ces poches irritables et sensibles, et transformer leur sensibilité obscure en sensibilité bien apparente. Ne pourroit-on pas soupçonner que si, dans l'état sain, nous n'avons pas la conscience des impressions qu'exercent sur nos organes les sucs qui y abordent, c'est qu'accoutumés aux sensations qu'ils font naître presque sans interruption, nous n'en avons eu qu'une perception confuse, qui a fini par disparoître? Et ne peut-on pas, sous ce point de vue, comparer tous ces organes à ceux dans lesquels résident les sens de la vue, de l'ouïe, de l'odorat, du goût et du toucher, qui ne peuvent plus être excités par des stimulans auxquels ils

ont été long-temps soumis, et dont ils ont contracté l'habitude?

Deux sortes d'organes, bien différens par leurs usages et par la nature de leurs propriétés, entrent dans la composition du corps de l'homme; ce sont comme deux machines vivantes et réunies : l'une, formée par l'assemblage des sens, des nerfs, dù cerveau, des muscles et des os, sert à établir ses relations avec les objets du dehors; l'autre, destinée à la vie intérieure, consiste dans le tube digestif, les appareils absorbant, circulatoire, respiratoire et sécrétoire. Les organes de la génération, dans l'un et dans l'autre sexe, forment une classe à part, laquelle, pour la nature des propriétés vitales, tient en même temps des deux autres.

Par le moyen des sens et des nerfs, qui de ces organes se rendent au cerveau, nous pouvons *apercevoir* ou sentir l'impression que les choses extérieures produisent sur nous; le cerveau, siége véritable de cètte sensibilité relative, excité par ces impressions, peut irradier dans les muscles le principe du mouvement, et déterminer l'exercice de leur *contractilité*. Cette propriété, soumise à l'empire de la volonté, se manifeste par le raccourcissement subit d'un organe musculaire qui se gonfle, se durcit, et détermine le mouvement des pièces du squelette auxquelles il s'attache. Les nerfs et le cerveau sont essentiellement les organes de ces deux propriétés; la section des premiers entraîne la perte du sentiment et celle du mou-

vement volontaire dans les parties auxquelles ils se distribuent. L'autre espèce de sensibilité est, au contraire, tout-à-fait indépendante de la présence des nerfs; elle règne dans tous les organes, quoique la substance de tous ne reçoive pas de filets nerveux. On pourroit même dire que les nerfs cérébraux ne sont pas du tout essentiels à la vie de nutrition; les os, les artères, les cartilages, et plusieurs autres tissus dans lesquels le scalpel ne peut les suivre, se nourrissent aussi bien que les organes dans lesquels ils existent en abondance : les muscles eux-mêmes s'entretiennent dans leur économie naturelle malgré la section de leurs nerfs. Seulement privés de ces moyens de communication avec le cerveau, ils ne peuvent plus en recevoir le principe des contractions volontaires; au lieu de ce raccourcissement soudain, énergique et durable que la volonté y détermine, ils ne sont plus susceptibles que de ces tremblotemens fibrillaires que l'on connoît sous le nom de palpitations.

L'anatomiste qui étudie les nerfs sous le rapport de leur terminaison, les voit tous partir du cerveau et de la moelle de l'épine pour aller se rendre, après un trajet plus ou moins long, aux organes des mouvemens et des sensations. Qu'armé de son scalpel, il dissèque un de nos membres, la cuisse, par exemple; il verra les cordons se séparer en un grand nombre de filets, dont la plupart se perdent dans l'épaisseur des muscles,

tandis que les autres, après avoir rampé quelque temps dans le tissu cellulaire qui unit la peau à l'aponévrose, se terminent à la face interne du derme, en forment le tissu et s'épanouissent en houppes ou papilles sensibles à sa surface. Les os, les cartilages, les ligamens, les artères et les veines, toutes les parties dont l'action n'est pas soumise à l'empire de la volonté, n'en reçoivent point, ou du moins les filamens qui y pénètrent sont réduits à un tel état de ténuité, qu'ils échappent à l'anatomiste le plus habile. Cependant toutes ces parties qui, dans leur état naturel, ne transmettent au cerveau aucune impression perceptible, qu'on peut, après les avoir isolées, lier et couper impunément sans que l'animal témoigne de la douleur, et sur l'action desquelles la volonté n'a aucun empire, jouissent néanmoins d'une sensibilité et d'une contractilité en vertu desquelles elles sentent et agissent à leur manière, reconnoissent dans les fluides qui les arrosent ce qui convient à leur nutrition, et séparent cette partie récrémentitielle qui a affecté convenablement leur mode particulier de sensibilité.

En bornant nos regards à la considération d'un seul de nos membres, nous y reconnoissons donc facilement deux manières de sentir, comme deux sortes de mouvemens : une sensibilité en vertu de laquelle certaines parties transmettent au cerveau les impressions qu'elles ressentent, impressions dont nous acquérons la conscience; une autre

sensibilité dont jouissent tous les organes sans exception, mais à laquelle certains sont bornés, et qui suffit à l'exercice des fonctions nutritives, à l'aide desquelles ils se développent et se réparent; deux espèces de contractilité appropriées aux deux différences de la sensibilité : l'une en vertu de laquelle les muscles soumis à la volonté exercent les contractions qu'elle détermine; l'autre qui, soustraite à l'empire de cette faculté de l'âme, se manifeste par des actions dont nous ne sommes pas plus avertis que des impressions qui en sont les causes déterminantes.

Ces deux grandes modifications de la sensibilité et de la contractilité une fois bien distinguées, il n'est pas difficile de voir d'où proviennent les éternelles disputes de Haller et de ses sectateurs sur les parties irritables et sensibles du corps des animaux et de l'homme. Tous les organes auxquels ce savant physiologiste a refusé ces deux propriétés, comme les os, les tendons, les membranes, les cartilages; le tissu cellulaire, etc., etc., ne jouissent que de cette sensibilité latente, et de cette obscure contractilité, communes à tous les êtres vivans, et sans lesquelles il est impossible de concevoir l'existence de la vie : ils sont complétement, dans l'état sain, privés de la faculté de renvoyer au cerveau des impressions perceptibles, et d'en recevoir le principe d'un mouvement manifeste et sensible. On a également beaucoup disputé pour savoir si la sensibilité et la contractilité tenoient à

l'existence des nerfs, si ces parties en étoient les instrumens nécessaires, si leur désorganisation entraînoit la perte de ces deux propriétés vitales dans les parties qui les reçoivent : on peut répondre oui, pour la sensibilité percevante, et le mouvement volontaire qui lui est entièrement subordonné : mais que l'existence des nerfs n'est pas du tout nécessaire pour l'exercice de la sensibilité et de la contractilité indispensables à l'assimilation nutritive.

Rien dans le corps vivant n'est absolument insensible ; mais, dans chaque organe, la sensibilité est tellement modifiée, qu'elle ne répond point aux mêmes stimulus. Ainsi l'œil est insensible aux sons, comme l'oreille à la lumière. Une dissolution de tartrite antimonié de potasse ne produit aucune impression désagréable sur la conjonctive : portée dans l'estomac, elle provoque des mouvemens convulsifs ; tandis qu'un acide que ce dernier supporte irrite la membrane qui unit les paupières au globe de l'œil, et occasione une violente ophthalmie. C'est par la même raison que les purgatifs traversent l'estomac sans produire leur effet sur ce viscère, et vont solliciter l'action du tube intestinal ; que les cantharides affectent spécialement la vessie, le mercure les glandes salivaires. Chaque partie sent, se meut, et vit à sa manière ; dans chacune, les propriétés vitales se nuancent et se modifient de telle sorte, qu'elles peuvent être considérées comme autant de membres séparés d'une même

famille, travaillant à un but commun, tendant au même résultat, concourant aux mêmes travaux, *consentientia omnia.* (Hipp.)

La faculté de se rendre compte de ses sensations, et celle de se mouvoir à volonté, communes à l'homme et à tous les animaux qui ont un centre nerveux distinct, sont essentiellement liées l'une à l'autre. Supposez en effet un être vivant revêtu d'organes locomoteurs et privé de sensations, entouré de corps qui menacent à chaque instant sa frêle existence, n'ayant aucun moyen de distinguer ceux qui lui sont nuisibles, il courra infailliblement à sa perte. Si la perceptibilité pouvoit au contraire exister indépendamment du mouvement, quel sort affreux seroit celui de ces êtres sensibles, semblables aux fabuleuses hamadriades, qui, placées inamoviblement dans les arbres de nos forêts, supportoient, sans pouvoir les éviter, tous les coups portés à leur demeure! Les songes nous placent quelquefois dans une situation qui nous donne la juste idée de cet état. Un péril certain menace notre existence; un énorme rocher semble se détacher, rouler et se précipiter sur notre frêle machine; un monstre effroyable paroît nous poursuivre, et, pour nous engloutir, ouvre une gueule immense. Nous voulons échapper à ce danger imaginaire, le fuir ou le repousser; et cependant une force invincible, un pouvoir inconnu, une main puissante paralyse nos efforts, nous retient, et nous enchaîne immobiles dans la même

place. Cette situation est horrible, désespérante, et l'on se réveille accablé de la peine qu'on en a ressentie.

De même qu'il n'est aucune partie qui ne sente d'une façon qui lui est propre, de même il n'en est point qui n'agisse, ne se meuve, ne se contracte à sa manière ; et peut-être les parties qu'on a trouvées sans mouvement analogue à la contractilité musculaire, n'ont persisté dans cet état d'immobilité que par le défaut d'excitant convenable à leur nature particulière. Des physiologistes disent avoir produit des frémissemens marqués dans le mésentère d'une grenouille et dans celui d'un chat, en les touchant, après les avoir préliminairement imbibés d'alcool ou d'acide muriatique. Piquez avec une aiguille, raclez avec un scalpel les ligamens d'une articulation mise à découvert, l'animal ne ressent aucune douleur, et vous croiriez ce tissu parfaitement insensible, si les cris qu'il jette, lorsque vous venez à tordre ou à tirer avec force sur la jointure, ne vous avertissoient que la sensibilité des ligamens a besoin de ce genre particulier d'irritation pour être mise en évidence.

Dans l'opération du sarcocèle (1), je me suis

(1) Les contractions de la tunique érythroïde, formée par l'épanouissement du muscle crémaster, ont sans doute servi à rendre beaucoup plus apparent le phénomène dont il s'agit. Cet effet doit être surtout marqué au moment de la section

souvent aperçu qu'au moment où, soutenant la tumeur avec la main gauche, je faisois de la main droite, armée d'un bistouri, la section du cordon des vaisseaux spermatiques, la tunique vaginale offroit des contractions oscillatoires : elle se resserre d'une manière visible dans l'opération de l'hydrocèle. L'injection d'une liqueur irritante y détermine des mouvemens marqués. Le tissu osseux, malgré le phosphate de chaux qui l'incruste, est susceptible d'une contraction dont les effets, pour être lents, n'en sont pas moins incontestables. Après la chute ou l'avulsion des dents, le bord alvéolaire s'amincit en revenant sur lui-même, et les alvéoles disparoissent. Le sinus maxillaire revient sur lui-même après l'arrachement des polypes qui remplissoient et dilatoient sa cavité. Ces faits me semblent prouver, bien mieux encore que toutes les expériences faites sur les animaux vivans (expériences dont, pour le dire en passant, les résultats ne doivent point être appliqués à l'économie de l'homme, avec la confiance qu'on leur accorde), ce qu'on doit penser des prétentions de Haller et de ses sectateurs sur l'insensibilité et la non-irritabilité des mem-

---

du cordon spermatique. Ce sont les contractions du même muscle qui froncent la peau du scrotum frappé par le froid, et remontent alors les testicules vers les anneaux des muscles du bas-ventre. La contractilité de la peau des bourses n'a qu'une foible part dans cette action.

branes séreuses et des autres organes d'une structure analogue. Dans le plus grand nombre des expériences sur les animaux vivans, l'on commence par inciser la peau, et la douleur qu'occasione la section de cette membrane est assez vive pour que, auprès d'elle, celle que causent les incisions pratiquées sur plusieurs autres tissus, soit comme si elle n'existoit pas. Les nerfs seuls paroissent alors sensibles, ou plutôt c'est seulement quand l'instrument les intéresse que l'animal jette des cris et témoigne, par son extrême agitation, les souffrances qu'il éprouve. C'est évidemment parce qu'ils sont le seul tissu dont la sensibilité l'emporte sur celle de l'enveloppe cutanée.

Nous ne parlerons point ici de la porosité, de la divisibilité, de l'élasticité, et des autres propriétés que les corps vivans partagent avec les substances inanimées. Ces propriétés ne s'exercent jamais dans toute leur étendue, dans toute leur pureté, si l'on peut se servir de ce terme ; leurs résultats sont toujours altérés par l'influence des forces vitales, lesquelles modifient constamment les effets qui semblent dépendre le plus immédiatement d'une cause physique, mécanique, chimique, ou de tout autre agent de cette espèce. Lors même que la vie n'existe plus, l'organisation suffit encore pour modifier puissamment les propriétés physiques de nos organes. Cette influence de l'organisation détermine ce que l'on nomme les *pro-*

priétés du tissu; c'est ainsi que les chairs d'un cadavre s'allongent et reviennent sur elles-mêmes quand on les tire ou qu'on les coupe, et se racornissent, si on les soumet à l'action du feu; changemens d'état qui, survenant lorsque toute vie est éteinte, indiquent manifestement un mode de contractilité entièrement dépendante de l'organisation. L'extensibilité par allongement, propriété de tissu également liée et inhérente à l'organisation, ne doit pas être confondue avec l'*extensibilité vitale* dont jouissent certains organes, tels que la verge, le clitoris; tous se gonflent, se dilatent par l'afflux des humeurs, quand ils sont irrités; mais cet effet ne dépend point d'une propriété spéciale et distincte de la sensibilité et de la contractilité. Ces parties se dilatent; leur tissu s'étend par l'exercice de ces deux propriétés qui donneroient lieu au même phénomène dans toutes les parties, si toutes avoient la même structure.

Il en est de même de la caloricité, ou de cette puissance inhérente à tous les êtres vivans, de persister dans le même degré de chaleur sous les températures les plus variables; propriété en vertu de laquelle le corps humain, chaud de 30 à 32 degrés, conserve la même température sous le climat glacé des régions polaires, comme au milieu de l'atmosphère embrasée de la zone torride. C'est par l'exercice de la sensibilité et de la contractilité, c'est par les fonctions auxquelles ces forces vitales président, que le corps résiste à l'influence

également destructive du froid et du chaud excessifs(1).

Si l'on admettoit la caloricité au nombre des propriétés vitales, parce que, suivant les paroles du professeur Chaussier, cette conservation d'une chaleur uniforme est un phénomène très-remarquable, on seroit conduit à supposer une cause distincte, c'est-à-dire, une propriété particulière pour la production d'autres phénomènes non moins importans.

Barthez et Dumas ont commis la même erreur : le premier, en voulant établir l'existence d'une force de situation fixe des molécules de la fibre musculaire; et le second, en ajoutant à la sensibilité et à la contractilité une troisième faculté qu'il nomme force de résistance vitale. Les muscles, dans l'état vivant, se déchirent bien plus difficilement que sur le cadavre, parce que la contractilité dont ces organes jouissent au plus haut degré tend sans cesse à conserver le contact des molécules dont la série forme la fibre musculaire, et même à rendre leur rapprochement plus intime. Ce fait, donné comme preuve de l'existence d'une force particulière, s'explique facilement par la contractilité.

Les corps organisés et vivans résistent à la putréfaction par le fait même de la vie. L'agitation continuelle des liquides, la réaction des solides sur

---

(1) Voyez l'*Histoire de la Chaleur animale*.

les humeurs, la rénovation successive de ces dernières journellement *rafraîchies* par l'introduction d'un nouveau chyle, sans cesse épurées au moyen des sécrétions par lesquelles les produits trop animalisés s'évacuent; voilà les causes qui empêchent le mouvement putréfactif de s'établir dans les corps jouissant de la vie, malgré la multiplicité et la volatilité de leurs élémens. Leur conservation est donc un effet secondaire et dépendant de l'exercice des fonctions auxquelles la sensibilité et la contractilité président. La nature excelle à faire dériver une multitude d'effets d'un petit nombre de causes : c'est donc connoître bien peu ses lois, qu'imaginer pour chaque fait une cause particulière.

La séparation du chyle opérée dans le duodénum par le mélange de la bile avec la masse alimentaire, la vivification du sang par la respiration, la confection des humeurs par les glandes conglomérées, la nutrition dans les organes, sont autant d'actes de l'économie vivante pour lesquels on seroit tenté de supposer des forces distinctes; mais ces opérations *chimico-vitales* sont tellement subordonnées à la sensibilité et à la contractilité, qu'elles s'effectuent seulement dans les appareils animés par ces deux propriétés, et que leur exécution plus ou moins parfaite est toujours relative à l'état de ces propriétés dans les organes où elles s'accomplissent.

Nous voilà revenus à l'organisation, ou plutôt à

la condition matérielle des organes, considérée comme cause ou raison suffisante des phénomènes qu'ils peuvent offrir. Dans l'étal actuel des sciences, on est bien éloigné d'avoir reconnu toutes les propriétés de la matière, et surtout déterminé la mesure de son énergie et de son activité. D'un simple changement de proportions et de rapports entre les molécules constitutives d'une substance, naissent à chaque instant des phénomènes nouveaux; comme on voit dans les appareils électro-moteurs, des effets inattendus résulter d'une autre disposition des métaux, de leur humectation, de leur échauffement, etc. etc. Quoi qu'il en soit, cette cause long-temps inconnue qui fait gronder la foudre et dirige l'aiguille aimantée, anime de son action le monde moléculaire, et soumet à des lois, semblables peut-être, la matière réduite à l'etat de molécule, et les masses les plus considérables des planètes. Déjà, comme on le verra dans la suite, les expériences de M. Vilson Philips ont prouvé qu'un courant galvanique au travers de l'estomac, rétablissait l'action digestive de ce viscère, interrompue par la section de ses nerfs; celles de MM. Prevost et Dumas ont établi que les contractions musculaires sont le résultat d'un influx électrique par l'effet duquel la fibre musculaire se plisse dans tous les points où sa direction se trouve coupée par une fibrille nerveuse, etc., etc. Ce ne sera qu'au moment où le rôle que joue cette puissance universelle dans les actions vitales se trouvera tout-à-fait connu et déter-

miné, que les physiologistes cesseront de disputer sur les propriétés de la matière organisée; alors aussi sans doute les physiciens sauront si la chaleur et la lumière sont des corps existant par eux-mêmes, ou de simples propriétés. En attendant cette époque éloignée, continuons de nous conformer au langage adopté. Les mots ne peuvent point ici nous abuser, car nous en avons d'avance déterminé la valeur.

Nous avons reconnu qu'il existoit deux grandes modifications de la sensibilité et de la contractilité; que la *sensibilité* se divisoit en *sensibilité percevante* et en *sensibilité latente*; que la *contractilité* étoit tantôt *volontaire*, d'autres fois *involontaire*, et que cette dernière pouvoit être *apercevable* ou *insensible*:

SENSIBILITÉ	*Percevante.* (*Sensibilité cérébrale, nerveuse, animale, perceptibilité.*) Avec conscience des impressions ou *perceptibilité*: elle nécessite un appareil particulier.
	Latente. (*Sensibilité nutritive, organique, staminale.*) Sans conscience des impressions ou sensibilité générale et commune à tout ce qui a vie : elle n'a point d'organe spécial, et se trouve universellement répandue dans toutes les parties vivantes, végétales et animales.
CONTRACTILITÉ	*Volontaire et sensible*, subordonnée à la *perceptibilité.*
	Involontaire et insensible, correspondante à la sensibilité latente. *Tonicité.*
	Involontaire et sensible.

Cette dernière modification de la contractilité paroît avoir sa cause dans l'organisation particulière du système des nerfs grands sympathiques. C'est de ces nerfs que le cœur, le tube digestif, etc. paroissent tenir la propriété d'offrir des contractions sensibles, effets de l'application directe d'un stimulus, et auxquelles la volonté ne prend aucune part, comme nous le dirons en parlant de ces nerfs.

La sensibilité et la contractilité présentent une foule de différences dont les principales dépendent de l'âge, du sexe, du régime, du climat, de la saison, de l'état de sommeil ou de veille, de santé ou de maladie, du développement relatif des systèmes lymphatique, cellulaire ou graisseux, et des proportions qui existent entre le système nerveux et le système musculaire.

1° Le principe de la sensibilité et de la contractilité se comporte à la manière d'un fluide qui naît d'une source quelconque, se consume, se répare, s'épuise, se distribue également, ou se concentre sur certains organes.

2° Comme la contractilité, la sensibilité est très-grande au moment de la naissance, et paroît diminuer plus ou moins rapidement jusqu'à la mort.

3° La vivacité, la fréquence des impressions l'usent de bonne heure; elle se répare en quelque sorte, c'est-à-dire, revient à sa délicatesse première, lorsque les organes sensibles restent long-temps en repos. C'est ainsi qu'un gourmand dont le goût se-

roit blasé en recouvreroit toute la finesse, si, pendant plusieurs mois, aux ragoûts épicés, aux liqueurs fortes, il substituoit le pain sec et l'eau pure. De la même manière, la contractilité se consume dans les muscles trop long-temps exercés, et se répare pendant le repos que le sommeil procure.

4° Veut-on un exemple de la manière dont la sensibilité se concentre sur un organe, et semble abandonner tous les autres? Quand l'excitement vénérien est au dernier degré, ceux qui l'éprouvent reçoivent sans douleur des coups, des piqûres. On maltraite durement les animaux domestiques, dans cet état, sans qu'ils paroissent s'en apercevoir. Si l'on mutile le crapaud en coupant ses pates de derrière au moment où, tenant la femelle étroitement embrassée, il arrose de sa semence prolifique les œufs qui se détachent et sortent par l'anus, on ne le voit point lâcher prise, il semble étranger à toute autre sensation : tout comme un homme fortement occupé d'une idée, absorbé par la réflexion, ne peut en être distrait, quelque moyen qu'on emploie. Lorsque, par l'effet du satyriasis, l'exaltation des propriétés vitales est extrême dans la verge, on a vu, au rapport d'Aëtius, les malades se couper eux-mêmes les deux testicules sans éprouver les douleurs qu'entraîne après soi une opération aussi cruelle (1). C'est par cette

(1) Novimus quosdam audaciores, qui sibi ipsis ferro testes resecuerunt. (*Aetii* Tetrab. 3, s. 3, p. 699.)

loi de la sensibilité que s'explique l'observation d'Hippocrate : deux parties ne peuvent pas être douloureuses en même temps. De deux douleurs qui naissent à la fois, la plus violente obscurcit la plus légère : *Duobus doloribus simul obortis, non eodem in loco, vehementior obscurat alterum* (Hipp.); et par douleur, il faut ici moins entendre une sensation pénible qu'un travail, une action morbifique, comme l'exprime positivement le terme grec, mal interprété par le plus grand nombre des traducteurs. Dans une personne qui a plusieurs engorgemens considérables, on voit les parties malades s'enflammer, devenir douloureuses, et s'abcéder successivement, rarement ensemble, pour peu que le cas soit grave et la souffrance un peu vive. Le germe d'une maladie ou d'une douleur plus légère peut rester quelquefois assoupi par une douleur plus forte. Un carrosse, dans lequel j'étois, versa par la maladresse du cocher : les glaces furent brisées, et j'eus les deux poignets foulés. Le poignet droit, qui avoit éprouvé le tiraillement le plus considérable, se gonfla le premier; je combattis ce gonflement par les remèdes appropriés : lorsqu'au bout d'une semaine la tuméfaction et la douleur avoient presque complétement disparu, et que la main droite commençoit à reprendre sa flexibilité et sa souplesse, le poignet gauche se gonfla et devint à son tour douloureux. Les deux maladies, si elles méritent ce nom, se succédèrent, et parcoururent séparément leurs périodes.

La perfection d'un sens ne s'achète jamais qu'aux dépens des autres; les aveugles, donnant plus d'attention aux ébranlemens ressentis par l'ouïe et le toucher, étonnent souvent par la finesse de ces deux organes; de façon que, comme on l'a dit, les hommes qui, pour donner quelques agrémens à la voix, ont osé mutiler leurs semblables, en les privant de l'organe destiné à la reproduction de l'espèce, auroient pu imaginer de leur crever les yeux, pour les rendre plus sensibles aux douces impressions de l'harmonie.

5° Dans le sommeil parfait, l'exercice de la sensibilité percevante et celui de la contractilité volontaire sont entièrement suspendus. Dans cet état, un voile plus ou moins épais, suivant que le sommeil est plus ou moins profond, semble jeté sur les extrémités sentantes. On sait comment l'ouïe devient dure, l'odorat et le goût obtus; comment la vue s'obscurcit, un nuage se répandant sur les yeux au moment ou l'on s'endort. *Vir quidam exquisitissimâ sensibilitate præditus, semiconsopitus coïbat: huic, ut si velamento levi glans obductus fuisset, sensus voluptatis referebatur.*

6° La sensibilité est plus vive et plus facile à émouvoir chez les habitans des pays chauds que chez ceux des contrées septentrionales. Quelle prodigieuse différence existe, sous ce rapport, entre le Belge et le Français des provinces méridionales! Les voyageurs nous racontent qu'au voisinage des pôles il est des peuplades dont les individus ont si

peu de sensibilité, qu'ils supportent sans douleur les plus profondes blessures. C'est ainsi que Dixon et Vancouver attestent que les habitans des côtes du nord de l'Amérique s'enfoncent dans la plante des pieds des fragmens de verre et des clous aigus sans éprouver aucune sensation désagréable. Au contraire, la piqûre la plus légère, par exemple, une épine enfoncée dans le pied de l'Africain robuste est fréquemment suivie d'accidens convulsifs et de tétanos. La seule impression de l'air suffit pour les déterminer chez les négrillons des colonies, dont un si grand nombre meurt, peu de jours après la naissance, du serrement convulsif des mâchoires.

Montesquieu (1) a très-bien saisi cette différence

(1) Ce philosophe a emprunté du père de la médecine l'une de ses opinions les plus brillantes et les plus paradoxales. Selon lui, les pays chauds sont la patrie du despotisme, et les pays froids celle de la liberté : cette erreur se trouve victorieusement réfutée dans le profond et philosophique ouvrage de Volney, sur l'Égypte et sur la Syrie. Il y fait voir que ce que Montesquieu dit des contrées septentrionales s'applique mieux aux pays de montagnes, tandis que les pays de plaines sont plus favorables à l'établissement de la tyrannie. Hippocrate avoit dit des Asiatiques, que s'ils étoient moins belliqueux que les Européens, cela tenoit bien au climat, mais aussi à la forme de leurs gouvernemens, tous despotiques et soumis à la volonté arbitraire des rois; or, ajoute-t-il, les hommes qui ne jouissent point de leurs droits naturels, mais dont les affections sont dirigées par des maîtres, ne peuvent avoir la passion hardie des combats, etc.

qui existe pour le degré de sensibilité entre les peuples du Midi et les peuples du Nord, desquels il dit énergiquement : *ce n'est qu'en les écorchant qu'on les chatouille.* Or, comme l'imagination est toujours en raison directe de la sensibilité physique, tous les arts dont la culture et le perfectionnement tiennent à l'exercice de cette faculté de l'âme, fleuriront difficilement près des glaces polaires, à moins que des causes morales et physiques, heureusement ménagées, ne détruisent, ou au moins n'affoiblissent la puissante influence du climat.

De tous les êtres vivans, l'homme est celui qui résiste le plus énergiquement à l'influence des causes extérieures ; et quoique l'empire du climat modifie assez puissamment son extérieur pour que son espèce se partage en plusieurs variétés ou races distinctes (1), il y a loin de cette empreinte superficielle aux altérations profondes que les autres êtres éprouvent du seul changement de la température : l'homme est partout indigène, et vit sous tous les climats ; et les plantes et les animaux de l'équateur languissent et meurent transportés près du pôle. Par la flexibilité de sa nature, l'homme jouit du privilége de se coordonner avec les milieux les plus différens, et d'établir entre eux et lui des rapports compatibles avec la conservation de sa vie. Toutefois, ce n'est point sans

(1) *Voyez* t. II, art. *des Variétés de l'espèce humaine.*

trouble qu'il subit ces changemens et s'habitue à des impressions nouvelles. Le retour périodique des saisons détermine celui de certains dérangemens auxquels l'économie animale est sujette. Les mêmes maladies se représentent sous l'influence des mêmes températures, et ressemblent, comme on l'a dit ingénieusement, à ces oiseaux de passage que nous revoyons toujours aux mêmes époques de l'année. C'est ainsi qu'avec le printemps reparoissent les hémorrhagies, les affections éruptives; que l'été se montre accompagné des fièvres bilieuses, que l'automne ramène les flux dysentériques, et que l'hiver est constamment fécond en péripneumonies et en inflammations de toutes espèces. L'influence des saisons sur le corps de l'homme ne se borne point à la production des affections épidémiques, dont la considération sert à établir ce que les médecins nomment constitutions médicales : cette influence s'exerce sur l'homme sain comme sur l'homme malade; et sans parler des changemens que le moral éprouve, du penchant de l'amour, devenu plus impérieux avec le retour du printemps, de la mélancolie dont les personnes nerveuses sont fréquemment atteintes vers le déclin de l'automne, quand les arbres se dépouillent de leurs feuilles, l'accroissement de structure est surtout remarquable au moment de la pousse des végétaux, comme s'en est assuré, par des observations répetées, l'un de mes amis, médecin dans un pensionnat nombreux.

7° La sensibilité est plus grande dans l'enfance et chez les femmes, dont les nerfs sont aussi plus gros et plus mous, relativement aux autres parties du corps. En général, le principe de la sensibilité paroît se consumer à mesure qu'il fournit au développement des actes de la vie, et l'impressionnabilité par les objets extérieurs, diminuer graduellement avec l'âge, de manière qu'il arrive une époque de la vieillesse décrépite à laquelle la mort paroît une suite nécessaire du complet épuisement de ce principe. Enfin, ainsi que nous l'avons dit en faisant l'histoire de la mort, fréquemment la sensibilité s'exalte et s'avive à ses approches, comme si sa quantité devoit s'épuiser totalement avant la fin de l'existence, ou que les organes fissent un dernier effort pour ressaisir la vie.

8° Le développement du système cellulaire et graisseux diminue l'énergie de la sensibilité, les extrémités des nerfs mieux recouvertes ne s'appliquant pas aussi immédiatement aux objets, les impressions ressenties sont plus obscures : le tissu adipeux est aux nerfs ce que seroit à des cordes vibrantes la laine dont on les auroit enveloppées pour fixer leur mobilité, empêcher leurs frémissemens, éteindre leurs vibrations.

Les femmes décidément vaporeuses sont remarquables par une maigreur extrême ; les personnes très-sensibles ont rarement de l'embonpoint. Le cochon, dont les nerfs sont recouverts et protégés par un lard épais, est le moins sensible de tous

les quadrupèdes. On diminue la susceptibilité nerveuse, on émousse la sensibilité en comprimant ses organes. L'application d'un bandage roulé, fortement serré sur le corps et sur les membres, calme les accès convulsifs d'une femme vaporeuse. J'ai souvent diminué la douleur dans le pansement des plaies qui sont dans cet état de dépravation connu sous le nom de pouriture d'hôpital, en faisant serrer fortement par les mains d'un aide le membre au-dessus de la blessure.

9° Il existe entre la force des muscles et la sensibilité des nerfs, entre l'énergie sensible et la force de contraction, une opposition constante, de manière que les athlètes les plus vigoureux, et dont les muscles sont capables des efforts les plus prodigieux, des contractions les plus puissantes, sont lents à émouvoir, et entrent difficilement en action, ainsi que nous l'avons expliqué en faisant l'histoire des tempéramens musculaire et nerveux que cette opposition caractérise. C'est pour cela que l'homme est plus sensible que les quadrupèdes, quoique ses nerfs soient plus petits que chez eux, où ils semblent occupés à mouvoir les masses musculaires, et remplir plutôt l'office de nerfs moteurs que de nerfs sensitifs.

Les fondemens d'après lesquels Haller a voulu établir entre la contractilité musculaire, qu'il nomme irritabilité et la sensibilité, une distinction rigoureuse, paroîtront illusoires, si l'on fait attention que tous les muscles et le cœur lui-même

reçoivent une grande quantité de nerfs dont les filets les plus déliés se confondent avec la fibre contractile ; que la section des nerfs leur enlève la faculté de se contracter, non point, il est vrai, d'une manière soudaine, car au moment où l'on détruit la moelle de l'épine ou les principaux troncs qui en naissent, le principe du mouvement et du sentiment n'est pas éteint dans les rameaux, et la contractilité des muscles où ceux-ci se répandent subsiste jusqu'à son complet épuisement. C'est ainsi qu'après la destruction de la moelle de l'épine par un stylet introduit dans toute la longueur du canal vertébral, des mouvemens foibles, irréguliers, et incapables d'entretenir la circulation, subsistent dans le cœur, et ne s'éteignent qu'au bout d'un temps plus ou moins considérable, suivant l'espèce de l'animal soumis à l'expérience.

Il n'est qu'une seule circonstance dans laquelle la contractilité musculaire se montre absolument indépendante de l'influence nerveuse. Si l'on soumet à l'excitation galvanique la fibrine retirée du sang de bœuf remué au moment où il se coagule, elle présente des frémissemens marqués. Rien de semblable aux nerfs n'existe cependant dans cette masse spontanément et soudainement organisée. On peut donc dire que la matière vivante est nécessairement et originairement empreinte de la propriété de sentir, et de manifester cette sensibilité par des contractions. Plusieurs végétaux, tels que la sensitive, la nombreuse tribu des po-

lypes, présentent une sensibilité souvent très-délicate, et des mouvemens parfaitement distincts dans des parties entièrement dépourvues de nerfs, et dans lesquelles la sensibilité et la contractilité, procédant d'une même source, se confondent dans le tissu qui en est le siége, comme dans les phénomènes qui manifestent leur existence. Ici même ces deux propriétés se trouvent tellement identifiées, qu'elles ne peuvent être conçues séparément que par une pure abstraction de l'esprit qui considère successivement l'impression produite sur ces êtres, et le mouvement de leur substance, suite immédiate de cette impression.

La sensibilité et la contractilité se trouvant toujours unies dans les corps qui en sont doués, quelques auteurs ont cru plus naturel de les réunir et de les confondre sous le nom commun d'*excitabilité*. Ce terme unique a paru suffisant pour désigner l'ensemble des propriétés vitales; mais en les réduisant à cette expression abrégée, Brown, loin d'en avoir simplifié l'étude, n'a fait qu'accroître son obscurité. En effet, dans l'état de santé, comme dans celui de maladie, la sensibilité et la contractilité ne paroissent pas obéir constamment aux mêmes lois; le mouvement et le repos, l'exercice et l'inaction ne produisent point des effets semblables sur ces deux propriétés vitales. La sensibilité de l'œil s'avive, et se répare par le défaut d'impressions; son principe paroît s'accumuler.

Un muscle condamné à l'inaction finiroit par devenir paralytique (1).

Le physiologiste qui voudroit rechercher les causes de la sensibilité et de la contractilité, seroit aussi absurde que le physicien qui prétendroit expliquer la pesanteur des corps, leur élasticité, en un mot, toutes les qualités de la matière. Ces propriétés ne se rencontrent que dans les corps organisés ; leur existence est liée à un certain arrangement de parties que l'on est convenu d'appeler organisation ; mais il ne suffit point qu'un corps soit organisé pour qu'il jouisse de la sensibilité et de la contractilité, pour qu'il vive ; la mort arrive souvent sans que l'organisation paroisse aucunement dérangée. Un certain amalgame de l'électricité ou de tout autre agent impondérable avec la substance organisée, est *vraisemblablement* indispensable à la vie. Mais quelles sont les conditions de cet amalgame ?

Nous ne nous étendrons pas davantage sur les lois et les phénomènes des propriétés vitales, de peur d'être obligé, dans l'histoire des fonctions auxquelles elles président, à des répétitions au moins inutiles; terminons ce qui leur est relatif par l'exposé des deux traits les plus importans de leur histoire, je veux dire, les sympathies et les habitudes.

---

(1) *Nosographie chirurgicale*, ou *Nouveaux Élémens de Pathologie*, tome II, 5ᵉ édition.

§ VII. *Des Sympathies.*

Il existe entre toutes les parties du corps vivant des rapports intimes; toutes se correspondent et entretiennent un commerce réciproque de sentimens et d'affections. Ces liens qui unissent ensemble tous les organes, en établissant un merveilleux accord, une harmonie parfaite entre toutes les actions qui s'exécutent dans l'économie animale, sont connus sous le nom de *sympathies :* on ignore encore la nature de ce phénomène; on ne sait point pourquoi, lorsqu'une partie est irritée, une autre partie, très-éloignée, ressent cette irritation, ou même se contracte. Ces rapports, ces concordances d'actions et de sensations, ces correspondances d'affections, ces sympathies, en un mot, absolument ignorées dans leurs causes, sont parfaitement établies par l'observation, et il en est à cet égard des phénomènes physiologiques connus sous le nom de sympathies, comme du plus grand nombre des actions qui s'exécutent dans le corps humain vivant : l'on sait très-bien en quoi ces actions consistent, l'observation en a déterminé toutes les circonstances; mais il est impossible d'en indiquer la cause. On n'est nullement d'accord sur les instrumens des sympathies, c'est-à-dire, sur les organes qui lient ensemble deux parties, dont l'une sent ou agit, lorsque l'autre est affectée. Mais pour être inexplicables, les sympathies n'en jouent pas moins un rôle important dans l'économie des

êtres vivans ; ces relations intimes entre des parties éloignées constituent même une des plus remarquables différences de ces êtres comparés aux corps inorganiques : elles sont un des phénomènes les plus caractéristiques de la *vitalité*. Rien de semblable ne s'observe dans la nature morte et inanimée, tout ne s'y tient que par des liens matériels et palpables; ici la chaîne est invisible, la connexion évidente, la cause occulte, et l'effet apparent.

Whytt a parfaitement démontré que les nerfs ne pouvoient point être regardés comme les instrumens exclusifs des sympathies, puisque plusieurs muscles d'un membre, qui reçoivent leurs filets du même nerf, ne sympathisent point ensemble, tandis qu'il y a une liaison étroite et manifeste entre deux parties dont les nerfs n'ont aucune connexion immédiate, et que selon lui, chaque filet nerveux ayant de ses deux extrémités, l'une au cerveau et l'autre à la partie dans laquelle il se termine, reste étranger à ceux du même tronc, et ne communique point avec eux.

On peut distinguer diverses espèces de sympathie. 1° Deux organes qui exécutent des fonctions semblables; les reins, par exemple, se suppléent réciproquement. Lorsque la matrice renferme le produit de la conception, elle fait participer les mamelles à l'état qu'elle éprouve, y détermine l'abord des humeurs nécessaires à la sécrétion qui doit s'établir, etc. 2° La continuité des membranes est un moyen puissant de sympathie. La présence

des vers dans le conduit intestinal détermine un prurit incommode autour des narines. Dans les affections calculeuses de la vessie, les malades éprouvent une plus ou moins forte démangeaison à l'extrémité du gland. C'est par ce mode qu'est déterminée la sécrétion de plusieurs liquides. C'est ainsi que la présence des alimens dans la bouche, occasionant sur l'extrémité buccale du conduit de Stenon une irritation qui se propage le long de ce conduit jusqu'aux parotides, réveille ces glandes, et active leur sécrétion. 3° Si l'on irrite la membrane pituitaire, le diaphragme, qui n'a avec elle aucune connexion organique immédiate, nerveuse, vasculaire, membraneuse ou autre, se contracte, et nous éternuons. Cette sympathie n'est-elle point du nombre de celles que Haller faisoit dépendre de la réaction du *sensorium commune?* L'impression que le tabac produit sur les nerfs olfactifs est-elle trop vive, la sensation incommode est transmise à l'organe cérébral, qui détermine vers le diaphragme une quantité suffisante du principe moteur, pour que ce muscle, resserrant subitement les diamètres de la poitrine, en chasse avec force une masse d'air propre à détacher de la membrane pituitaire les corps qui l'affectent d'une manière désagréable. 4° Le principe de vie ne semble-t-il pas diriger à son gré les phénomènes sympathiques? Le rectum, irrité par la présence des excrémens, se contracte. Qui détermine l'action auxiliaire et simultanée du diaphragme et des

muscles abdominaux? Cette relation tient-elle à des communications organiques? Mais alors, pourquoi la sympathie n'est-elle pas réciproque? par quelle raison le rectum ne se contracte-t-il point quand on irrite le diaphragme? On voit bien qu'il étoit nécessaire que celui-ci vînt au secours de l'intestin qui se vide, en l'aidant à surmonter la résistance que lui oppose son sphincter : la réciprocité d'action n'auroit aucun but utile; les phénomènes sympathiques conduiroient, dans ce cas, à reconnoître l'existence d'un principe intelligent. 5° L'habitude réitérée des mêmes mouvemens peut-elle expliquer l'harmonie qu'on observe dans l'action des organes symétriques? Pourquoi, lorsque nous dirigeons la vue sur un objet placé latéralement, le muscle droit externe de l'œil placé de ce côté agit-il en même temps que le droit interne de l'autre œil? On voit bien l'indispensable utilité de ce phénomène pour le parallélisme des actes visuels, mais peut-on en assigner la cause? Pourquoi est-il si difficile de faire exécuter des mouvemens de circonduction en sens contraire, aux deux membres situés dans la même division latérale du corps? Dire, avec Rega, qu'il y a des sympathies d'*action* ou de *contractilité* (*consensus actionum*), des sympathies de *sensibilité* (*consensus passionum*), etc., est-ce donner une juste idée des innombrables variétés de ce phénomène, et de ses fréquentes anomalies?

Toutes ces difficultés font que l'on excuse Whytt

d'avoir regardé l'âme comme l'unique cause des sympathies : ce qui n'étoit qu'un aveu modeste de l'impossibilité dans laquelle on est de les expliquer. Il n'est pas permis de regarder les sympathies comme des actes anomaux, des aberrations des propriétés vitales. L'ordre naturel de la sensibilité et de l'irritabilité est-il interverti dans l'érection sympathique du clitoris et du mamelon, dans le gonflement des mamelles que détermine la réplétion de la matrice ?

C'est par le moyen des sympathies que tous les organes concourent au même but et se prêtent de mutuels secours. C'est par elles qu'on explique pourquoi une affection locale, d'abord topique ou bornée, se propage et s'étend à tous les systèmes ; car c'est ainsi que s'établit tout appareil morbifique : c'est toujours de l'affection isolée d'un organe ou d'un système d'organes que naissent, par voie d'*association*, les maladies qu'on nomme générales.

En effet, les affections qui nous paroissent les plus composées par le nombre, par la variété et la dissemblance de leurs symptômes, ne se composent que d'un seul ou d'un petit nombre d'élémens primitifs et essentiels ; tout le reste n'est qu'accessoire et dépendant des sympathies nombreuses qu'entretient l'organe affecté avec les autres organes de l'économie. Ainsi l'estomac ne peut point être le siége d'une irritation saburrale, que des douleurs de toute espèce, mais surtout de la

tête et des membres, avec chaleur brûlante, nausées, perte d'appétit, anxiétés, etc., ne s'y joignent et ne constituent bientôt une maladie qui paroît occuper la totalité du système.

Pour suivre cet exemple, l'estomac, surchargé de sucs dépravés, tend à s'en débarrasser; le trouble général que leur présence suscite, semble dirigé vers la même fin, comme si l'organe malade appeloit tous les autres à son aide pour concourir à sa délivrance.

Ces *synergies*, ou ensembles de mouvemens dirigés vers un même but, et naissant des lois sympathiques, constituent toutes les maladies appelées générales, et même la plupart de celles qu'on nomme locales. C'est par leur moyen, c'est à la faveur de ces sortes d'insurrections organiques, qu'on nous permette ce terme qui exprime parfaitement notre idée, que la nature lutte avec avantage et se débarrasse du principe morbifique ou de la cause de la maladie; et l'art de les faire naître et de les diriger fournit matière aux plus beaux canons de la médecine-pratique. J'ai dit de les diriger et de les faire naître, car tantôt il faut en accroître, d'autres fois en diminuer l'intensité et la force, dans certaines occasions les exciter, lorsque la nature, accablée sous le poids du mal, est presque impuissante pour réagir : ce dernier cas constitue les maladies du plus fâcheux caractère, les plus promptement et les plus sûrement mortelles, en y joignant celles où les efforts de la

nature, quoique remarquables par une certaine énergie, sont désunis, sans accord, ont entre eux une incohérence qui les inutilise, affections dont Selle a le premier bien déterminé le caractère, en substituant à l'expression de *malignes*, sous laquelle on avoit coutume de les désigner, sans y attacher aucun sens précis, celle d'*ataxiques*, qui peint bien le défaut d'ordre et la succession irrégulière de leurs symptômes (1).

La connoissance des sympathies est de la plus grande utilité dans la pratique de la médecine (2). En effet, toutes les fois qu'on veut détourner l'irritation fixée sur un organe malade, c'est sur celui qui a avec lui les connexions sympathiques, les mieux démontrées par l'observation et l'expérience, qu'il est utile d'appliquer les médicamens révulsifs.

Ce seroit peut-être ici le lieu d'examiner la nature de ces rapports cachés qui rapprochent les hommes, et des disconvenances qui les éloignent;

---

(1) *Symptomata nervosa, nec inter se, neque causis manifestis respondentia* (Ordo tert. atactæ, C. G. Selle. Rudimenta pyretologiæ methodicæ.)

(2) On peut puiser cette connoissance dans les ouvrages des anciens, et surtout d'Hippocrate, qui paroît avoir senti toute l'importance de cette matière. Parmi les modernes, Vanhelmont, Baglivi, Rega, Whytt, Hunter, Barthez, Bichat et M. Broussais ont recueilli sur ce sujet un grand nombre de faits tirés des expériences sur les animaux, et surtout de l'observation des maladies.

les causes de ces impulsions secrètes qui poussent deux êtres l'un vers l'autre, et les forcent de céder à un penchant irrésistible; de rechercher la raison de l'antipathie, et d'établir, en un mot, la théorie entière des sentimens et des affections morales. Une telle entreprise, outre qu'elle est bien au-dessus de nos forces, n'appartient pas directement à notre sujet : elle exigeroit un temps considérable; et qui voudroit la tenter courroit de grands risques de s'égarer à chaque pas dans le vaste champ des conjectures.

§ VIII. *De l'Habitude.*

Il est plus aisé de sentir la valeur de cette expression que de la définir. On ne peut néanmoins dire que l'habitude consiste dans la répétition long-temps prolongée de certaines actions ou de certaines impressions : habitude de mouvemens, habitude de sentimens, tel est le double aspect sous lequel ce sujet important se présente. Voyons d'abord quelle est l'influence de l'habitude par rapport aux facultés sensitives.

L'effet le plus remarquable de l'habitude est d'affoiblir à la longue la sensibilité des organes. C'est ainsi qu'une algalie, introduite et laissée à demeure dans le canal de l'urètre, cause, le premier jour, d'assez vives douleurs; le second jour, sa présence est supportable; le troisième, elle n'est qu'incommode; le quatrième, le malade

s'en aperçoit à peine. L'usage du tabac augmente d'abord l'abondance des mucosités nasales; mais, continué pendant un certain temps, il cesse d'affecter la membrane pituitaire; et la sécrétion souffriroit une notable diminution, si chaque jour on n'augmentoit la quantité de cette poudre irritante. La présence d'une canule dans le conduit nasal, après l'opération de la fistule lacrymale, augmente d'abord la sécrétion muqueuse, qui s'opère dans ce canal; mais à mesure qu'il s'accoutume au corps étranger, la sécrétion revient à son état naturel, etc.

Ce n'est que par nos sensations que nous sommes avertis de notre existence. Toute la vie, pour nous prêter au langage systématique et figuré d'un auteur moderne, consiste dans l'action des stimulans sur les forces vitales. (*Tota vita, quanta est, consistit in stimulo et vi vitali.* Brown.) Un besoin continuel d'émotions toujours renouvelées tourmente tous les êtres sensibles; toutes leurs actions tendent à se procurer des sensations agréables ou désagréables; car, au défaut d'autres sentimens, la douleur est quelquefois une jouissance. Ceux qui ont épuisé toutes les manières de jouir, qui ont goûté toutes les voluptés, se trouvent conduits au suicide par le dégoût de la vie; peut-on vivre alors qu'on n'est plus capable de sentir?

Voici l'exemple le plus extraordinaire et le plus remarquable de la manière dont l'habitude ou la répétition fréquente et prolongée des mêmes impressions use par degrés la sensibilité des organes.

Un pâtre contracte, vers l'âge de quinze ans, l'habitude de la masturbation, et se livre à cet excès jusqu'à se polluer sept à huit fois par jour. L'éjaculation devient si difficile, qu'il se fatigue pendant une heure pour obtenir l'émission de quelques gouttes de sang. Arrivé à l'âge de vingt-six ans, sa main ne suffit plus; seulement elle entretenoit la verge dans un priapisme habituel. Il imagine alors de chatouiller l'intérieur de l'urètre avec une petite baguette de bois longue de six pouces, employant chaque jour plusieurs heures à cet exercice dans la solitude des montagnes où paissoit son troupeau. Par cette titillation continuée durant le cours de seize années, le canal de l'urètre devint intérieurement dur, calleux et insensible. La baguette devenue alors aussi impuissante que la main, G. fut malheureux par le souvenir des jouissances qu'il avoit perdues. Après plusieurs tentatives infructueuses pour les recouvrer, désespéré, il tire de sa poche un mauvais couteau, et s'incise le gland suivant la longueur de l'urètre. Cette opération, douloureuse pour tout autre, lui procure une sensation voluptueuse, suivie d'une éjaculation abondante. Enchanté de sa découverte, il répète son procédé chaque fois que ses besoins l'excitent. Lorsque, par la division des corps caverneux, le sang couloit en abondance, il savoit arrêter l'hémorrhagie, en faisant autour de la verge une ligature médiocrement serrée. Enfin, peut-être en mille reprises, il parvint

à fendre sa verge en deux parties égales, depuis le méat urinaire jusqu'à l'origine du scrotum, très-près de la symphyse des pubis. Arrivé dans cet endroit, et ne pouvant pousser plus loin son incision, réduit à des privations nouvelles, il revient à l'usage d'une baguette plus courte que la première, l'insinue dans le reste du canal, et titillant à volonté les orifices des conduits éjaculateurs, il provoquoit aisément l'éjection de la semence. Il goûte ce plaisir pendant environ dix années. Au bout de ce long intervalle, il enfonce un jour sa baguette avec si peu d'attention et de ménagement, qu'elle échappe à ses doigts et tombe dans la vessie. Des douleurs atroces survinrent, des accidens graves se manifestèrent. Le malade se rendit à l'hôpital de Narbonne, où le chirurgien, surpris de rencontrer sur le même individu deux verges de grosseur ordinaire, toutes deux susceptibles d'érection, et dans cet état divergeant des deux côtés; voyant d'ailleurs aux cicatrices, ainsi qu'aux callosités de la division, que cette conformation n'étoit point originelle, obligea le malade à lui faire l'histoire de sa vie, avec tous les détails que l'on vient de rapporter. Ce malheureux fut taillé, guérit de l'opération, mais mourut, trois mois après, d'un abcès dans la cavité droite de la poitrine: état phthisique évidemment amené par une masturbation continuée pendant près de quarante années (1).

---

(1) Chopart, *Maladies des Voies urinaires*, tome II.

L'habitude de souffrir nous rend à la longue insensibles à la douleur; mais tout se compense ici-bas, et si l'habitude allége nos maux, en émoussant la sensibilité, elle tarit également la source de nos plus douces jouissances. Le plaisir et la douleur, ces deux extrêmes des sensations, se rapprochent en quelque manière, et deviennent indifférens à celui qui en a contracté l'habitude. De là naît l'inconstance, ou plutôt ce désir insatiable de varier les objets de nos penchans, ce besoin impérieux d'émotions nouvelles, qui fait que nous goûtons avec tiédeur les biens que nous avons poursuivis avec le plus d'ardeur et d'opiniâtreté, et qui nous porte à abandonner les attraits dont nous étions captifs.

Veut-on un exemple frappant de la puissante influence de l'habitude sur l'action des organes : on le trouve dans ce criminel, qui, au rapport de Sanctorius, tomba malade au sortir d'un cachot infect, et ne guérit que lorsqu'il fut replongé dans l'air impur auquel il étoit depuis long-temps habitué. Ce roi du Pont, si terrible aux Romains dont il balança long-temps la fortune, Mithridate, tourmenté par la crainte de tomber vivant au pouvoir de ses ennemis, ne put se donner la mort en prenant à grandes doses les poisons les plus actifs, parce qu'il s'étoit depuis long-temps accoutumé à leur usage. L'on n'a donc pas été trop loin, en disant de l'habitude, qu'elle étoit une seconde nature dont il faut respecter les lois.

C'est en conséquence de cet axiome que les médecins des pays septentrionaux astreignent rarement leurs malades aux lois sévères d'une diète rigoureuse, et que des soldats russes, atteints d'une maladie aiguë, se bourrent, sans danger, d'alimens qui causeroient à nos fiévreux des indigestions mortelles. Nous avons vu, non sans surprise, ces hommes du Nord habitués aux alternatives de la température, se plonger, trempés de sueur et haletans de fatigue, dans une eau glacée, ou s'exposer dans le même état à un courant d'air froid, et ne trouver qu'un rafraîchissement agréable dans ces pratiques, sources fécondes de pleurésies, d'hydropisies et de catarrhes pour les habitans de nos climats (1). Mais tout étonnement cesse, lorsqu'on vient à réfléchir que, dès leur plus tendre enfance, et dans tout le cours de leur vie, ces peuples passent ordinairement d'un bain d'é-

(1) Au mois d'août 1815, l'effectif des troupes russes en France étoit d'environ 210,000 hommes, cette armée nombreuse ne comptoit pas 1500 malades. Il n'y avoit à la vérité, dans ce nombre, presque aucun blessé; mais ce n'en est pas moins une chose prodigieuse, qu'il n'existât qu'un malade sur environ 130 hommes, tandis que parmi les soldats des autres nations, les malades s'élèvent du dixième au quinzième du nombre total, et cela dans les temps ordinaires. Ajoutez que le service médical des armées russes est réglé d'après un ordre admirable, sous la direction suprême de mon illustre ami l'honorable baronnet Sir. J. Wylie, dont il suffit de dire pour tout éloge qu'il est supérieur à sa fortune.

tuve dans un bain de neige, et que leurs organes se sont ainsi accoutumés de bonne heure au brusque et soudain passage du chaud au froid et du froid au chaud. On pourroit dire que, condamnés à éprouver, pendant un été de courte durée, des chaleurs excessives à la suite d'un hiver aussi long que rigoureux, les habitans des contrées septentrionales ont réussi à neutraliser l'influence d'une température ennemie, en opposant à cette puissance de la nature, à laquelle il leur étoit impossible de se soustraire, la puissance non moins grande de l'habitude.

Cullen dit avoir vu des personnes tellement habituées à se faire vomir, que leur estomac n'avoit besoin, pour entrer en convulsion, que d'un vingtième de grain de tartre émétique. Ce fait semble d'abord une exception aux lois de l'habitude ; mais si l'on fait attention que le vomissement est dû a l'action simultanée de l'estomac et des muscles de l'abdomen, on voit qu'il reste entièrement soumis à ses lois. L'habitude des mouvemens provoqués par l'action de l'émétique y dispose l'estomac et les muscles du bas-ventre. Il en est alors de ces muscles comme de tous ceux soumis à l'empire de la volonté, et dont les contractions deviennent d'autant plus promptes et plus faciles, qu'ils ont été plus souvent exercés.

Les parties sexuelles de la femme, à raison de leur vive sensibilité, sont soumises, d'une manière très-marquée, à l'empire tout-puissant de

l'habitude. La matrice qui s'est débarrassée prématurément du produit de la conception, conserve une sorte de penchant à réitérer le même acte, lorsqu'elle est arrivée à la même époque. Aussi doit-on redoubler de précautions pour prévenir l'avortement chez les femmes qui y sont sujettes, lorsqu'elles sont dans le mois où cet accident est déjà survenu.

La mort ne peut-elle point être donnée comme une conséquence naturelle des lois de la sensibilité? La vie, dépendante de l'excitation continuelle du *solide vif* par les liquides qui l'arrosent, se termine-t-elle, parce que, accoutumées aux impressions que ces liquides produisent sur elles, les parties contractiles et sensibles finissent par ne plus les ressentir? Leur action, graduellement éteinte, se réveilleroit peut-être, si les puissances stimulantes augmentoient d'énergie.

La connoissance du pouvoir de l'habitude éclaire singulièrement dans l'application des remèdes qui ne coopèrent, pour la plupart, à la guérison des maladies, qu'en modifiant la sensibilité. Une plaie, dans laquelle la charpie entretenoit le degré d'inflammation nécessaire à la formation de la cicatrice, devient insensible à ce topique; les chairs se boursoufflent et se ramollissent, le mal suit une marche rétrograde; on doit alors saupoudrer la charpie avec quelque poudre irritante, ou bien imbiber les plumaceaux d'une liqueur active. On peut sans crainte forcer les doses d'un médicament

dont on a long-temps continué l'usage. C'est ainsi que, dans le traitement d'une maladie vénérienne par les préparations mercurielles, on augmente graduellement les quantités. C'est d'après la même considération que Frédéric Hoffmann conseilloit, dans le traitement des maladies chroniques, de suspendre par intervalles l'usage des remèdes, et de les reprendre ensuite, de peur que le système qui en contracteroit l'habitude ne finît par y devenir insensible. Le même motif doit porter à varier les médicamens, à employer successivement tous ceux auxquels on assigne à peu près les mêmes vertus; car chacun d'eux émeut la sensibilité à sa manière. Le système nerveux peut être comparé à une terre riche de différens sucs, et qui, pour déployer toute sa fécondité, a besoin que le cultivateur lui confie les germes d'une végétation diversifiée.

Il est bien remarquable que l'habitude, ou la répétition réitérée des mêmes actes, qui émousse constamment, dans tous les cas et pour tous les organes, la sensibilité physique, perfectionne le sens intellectuel, rend plus promptes et plus faciles, soit les opérations de l'entendement, soit les actions qui en sont la suite. *L'habitude émousse le sentiment et perfectionne le jugement.* Bichat a donc commis une erreur lorsque, distinguant les organes qui servent aux fonctions assimilatrices, de ceux qui sont employés à entretenir nos rapports avec les objets qui nous environnent, il a voulu établir que la sensibilité de ceux-ci devient plus

exquise, tandis que celle des premiers s'émousse par l'effet de l'habitude.

Mais un peintre qui juge plus sainement que le vulgaire, des beautés d'un tableau, le *voit-il* mieux que le vulgaire? Assurément non; car il peut, avec une vue bien moins perçante ou plus débile, analyser mieux par l'habitude qu'il en a contractée, juger plus promptement et plus sûrement des détails et de l'ensemble, de même que l'oreille exercée du musicien saisit, dans un morceau de l'exécution la plus rapide, l'expression et la valeur de tous les tons, de toutes les notes. On a été induit en erreur parce que l'on a oublié qu'à proprement parler, ce ne sont point les yeux qui voient, et les oreilles qui entendent; que les impressions produites par la lumière et par les sons sur ces organes ne sont que la cause occasionelle de la sensation ou de la perception dont le cerveau est exclusivement chargé. Lequel a l'ouïe plus fine, de ce sauvage du Canada qui entend le bruit que font les pas de ses ennemis à des distances qui nous étonnent, ou de cet artiste qui n'entend pas une personne qui parle à cinquante pas de lui, mais qui dirige avec sagacité toutes les opérations d'un grand orchestre, et démêle habilement l'effet de chaque partition?

Réduisez à un régime frugal et pythagorique l'un de nos modernes Apicius; son palais, épuisé de sensibilité par les mets les plus sapides, par les liqueurs fortes et les ragoûts les plus recherchés,

ne trouvera au pain sec aucune saveur; qu'il persiste quelque temps, s'il le peut, dans son usage; bientôt cet aliment lui paroîtra savoureux comme à ceux qui en font leur principale nourriture, et ne lui associent que des substances qui n'ont pas de saveur trop tranchée. Quoique, avec le sens de l'odorat, celui du goût ne nous fournisse que les idées les plus directement liées à notre conservation, celles qui tiennent de plus près aux besoins de l'animalité; quoique nous ne conservions que difficilement la mémoire des choses qui affectent ces sens, et que, pour nous les rappeler, il faille souvent que l'impression se répète, le gourmand les avoit si soigneusement analysées, qu'il étoit parvenu à distinguer les différences de saveur les plus légères, celles qui échappent, toutes ces sensations perdues pour nous, mangeurs vulgaires, comme disoit M. de Montesquieu.

Les mouvemens que la volonté dirige acquièrent, par la netteté des déterminations, la même prestesse, la même facilité, la même promptitude; et ce danseur qui nous étonne par sa légèreté, a réfléchi, plus qu'on ne pense, sur le mécanisme des pas singulièrement compliqués dont un ballet se compose.

La sensibilité morbifique est également soumise à la puissance de l'habitude. J'ai toujours observé que les écoulemens blennorrhagiques sont d'autant moins douloureux, que l'individu en a éprouvé un plus grand nombre; il n'est pas jusqu'aux ma-

ladies qui ne deviennent moins graves, quand on en a contracté l'habitude, comme l'avoit très-bien observé le vieillard de Cos.

Il reste donc bien établi, et démonstrativement prouvé, même en thèse générale, que l'habitude, ou la fréquente réitération des mêmes actes, en émoussant constamment la sensibilité physique, perfectionne l'intelligence, rend plus faciles et plus prompts les mouvemens que la volonté dirige.

§ IX. *Du principe vital.*

Le mot de *principe vital*, *force vitale*, etc., n'exprime point un être existant par lui-même, et indépendamment des actions par lesquelles il se manifeste; il ne faut l'employer que comme une formule abrégée, dont on se sert pour désigner l'ensemble des forces qui animent les corps vivans et les distinguent de la matière inerte. Ainsi, lorsque, dans cette section, nous ferons usage de ces termes, ou de tout autre équivalent, ce sera comme si nous disions : l'ensemble des propriétés et des lois qui régissent l'économie animale. Cette explication est devenue indispensable depuis que plusieurs écrivains, réalisant le produit d'une simple abstraction, ont parlé du principe vital comme de quelque chose de bien distinct du corps, comme d'un être parfaitement séparable, auquel ils ont supposé des manières de voir et de sentir, et même prêté des intentions raisonnées.

Dès les temps de l'antiquité la plus reculée, frappés des nombreuses différences que présentent les corps organisés et vivans, comparés aux corps inorganiques, quelques philosophes admirent dans les premiers un principe d'actions particulières, une force qui maintient l'harmonie de leurs fonctions, et les dirige toutes vers un but commun, la conservation des individus et des espèces. Cette doctrine, simple et lumineuse, s'est conservée jusqu'à nous, modifiée néanmoins à mesure qu'elle a traversé les siècles; et personne aujourd'hui ne conteste l'existence d'un principe de vie qui soumet les êtres qui en jouissent à un ordre de lois différentes de celles auxquelles obéissent les êtres inanimés, force à laquelle on pourroit assigner, comme principaux caractères, de soustraire les corps qu'elle anime à l'empire absolu des affinités chimiques auxquelles ils auroient tant de tendance à céder, en vertu de la multiplicité de leurs élémens, et de maintenir leur température à un degré presque égal, quelle que soit d'ailleurs celle de l'atmosphère. Son essence n'est point de conserver l'aggrégation des molécules constitutives, mais d'attirer d'autres molécules qui, s'assimilant aux organes qu'elle vivifie, remplacent celles qu'entraînent les pertes journalières, et sont employées à les nourrir et à les accroître.

Tous les phénomènes que présente l'observation du corps humain vivant pourroient être donnés en preuve du principe qui l'anime. L'altération

des alimens par les organes digestifs; l'absorption qu'opèrent les vaisseaux chyleux de la partie nutritive; la circulation de ces sucs nourriciers dans le système sanguin; les changemens qu'ils éprouvent en traversant les poumons et les glandes sécrétoires; leur assimilation; la faculté de sentir la présence des objets extérieurs, le pouvoir de s'en rapprocher ou de les fuir; la reproduction; en un mot, toutes les fonctions qui s'exercent dans l'économie animale, sont des conséquences de la *vitalité* : mais, en analysant avec soin cette puissance, on a vu qu'elle se composoit de deux facultés distinctes, celle de sentir et celle de se mouvoir, facultés ou propriétés désignées par les noms de sensibilité et de contractilité. Nous avons examiné ces propriétés, et nous avons vu que chacune d'elles offre, au moins, deux grandes modifications; que la dernière en présente trois qui sont, la contractilité volontaire, la contractilité involontaire et insensible, appelée par Stahl, mouvement tonique, et enfin, la contractilité involontaire et sensible, comme celle du cœur et des intestins.

S'il est utile d'analyser pour connoître, il est également avantageux de ne point trop multiplier les causes, en se méprenant sur la nature des effets; et si, d'un côté, la multitude des phénomènes qui se passent dans les êtres vivans porte à admettre un grand nombre de causes qui les déterminent, l'harmonie constante qui règne entre toutes les actions, leurs liens mutuels, leurs réciproques dé-

pendances, n'attestent-elles point l'existence d'un agent unique qui préside à tous ces phénomènes, leur commande et les dirige?

L'hypothèse du principe vital est à la physique des corps animés ce qu'est l'attraction à l'astronomie. Pour calculer les révolutions des astres, cette dernière science est obligée d'admettre une force qui les attire constamment vers le soleil ; et ne leur permet de s'en éloigner qu'à une distance déterminée, en décrivant des ellipses plus ou moins étendues autour de ce foyer commun qui les éclaire et répand dans tous, avec la chaleur et la lumière, les germes précieux de la vie et de la fécondité. Nous allons parler de cette force à laquelle toutes les forces qui animent chaque organe se réunissent, et dans laquelle toutes les puissances vitales se confondent, en avertissant, pour la seconde fois, de ne prendre ce terme qu'au sens métaphorique et figuré. Sans cette précaution on seroit infailliblement conduit à tous les faux raisonnemens dans lesquels sont tombés ceux qui lui ont accordé une existence réelle et séparée.

La force vitale soutient une lutte perpétuelle avec les forces auxquelles obéissent les corps inanimés. Les lois de la nature individuelle sont, comme le disoit l'antiquité, dans une lutte constante avec celles de la nature universelle ; et la vie qui n'est que ce combat prolongé, tout entier à l'avantage des forces vitales, dans l'état de santé, mais dont l'issue est souvent incertaine dans la

maladie, cesse à l'instant où les corps qui en ont joui rentrent dans la classe des corps inorganiques. Cette opposition constante des lois vitales aux lois physiques, mécaniques et chimiques, ne soustrait point les corps vivans à l'empire de ces dernières. Il se passe dans les machines animées des effets bien évidemment chimiques, physiques et mécaniques; seulement ces effets sont toujours influencés, modifiés, altérés par les forces de la vie.

Pourquoi, lorsque nous sommes debout, les humeurs ne se portent-elles pas toutes vers les parties inférieures, en obéissant aux lois de la gravitation qui entraîne tous les corps vers le centre de la terre? La force vitale s'oppose bien évidemment à l'accomplissement de ce phénomène stato-hydraulique, et neutralise la tendance des humeurs avec d'autant plus d'avantage que l'individu est plus robuste et plus vigoureux. Si c'est une personne affoiblie par une maladie antécédente, la propension ne sera qu'imparfaitement réprimée; les pieds, au bout d'un certain temps, s'engorgent; et ce gonflement œdémateux ne peut être attribué qu'à la diminution d'énergie dans les forces vitales qui président à la distribution des humeurs, etc.

Un bateleur se renverse; le sang ne se porte point entièrement vers la tête, quoiqu'elle soit devenue la partie la plus décisive : la tendance naturelle des humeurs vers les parties les plus basses n'est cependant pas tout-à-fait détruite, mais seulement diminuée; car s'il conserve long-temps la

même position, la lutte des lois hydrauliques et vitales devient inégale, les premières l'emportent, et le cerveau devient le siége d'une congestion bien funeste.

L'expérience suivante prouve d'une manière incontestable ce que nous venons de dire touchant la force de résistance, qui, dans le corps humain vivant, balance d'une manière plus ou moins avantageuse l'empire des lois physiques. J'appliquai des sachets, pleins d'un sable très-chaud, le long de la jambe et du pied d'un homme à qui l'artère poplitée anévrismatique venoit d'être liée par deux ligatures placées dans le creux du jarret; non-seulement le froid ne s'empara pas du membre, comme il arrive lorsqu'on intercepte le cours du sang, mais cette extrémité ainsi recouverte acquit un degré de chaleur bien supérieur à la température ordinaire du corps. Le même appareil, appliqué sur la jambe saine, ne put y introduire cet excès de calorique, sans doute parce que, ce membre jouissant de la vie dans toute sa plénitude, la puissance vitale s'opposoit à cet effet.

Le principe de vie semble agir avec d'autant plus d'énergie, que la sphère de son activité est plus bornée; ce qui a fait dire à Pline que c'étoit principalement dans les plus petites choses que la nature avoit déployé toute sa force et toute sa puissance (1).

---

(1) *Nusquàm magis quàm in minimis tota est natura.* Hist. nat., lib. 11, cap. 2.

La circulation est plus rapide, le pouls plus fréquent, les déterminations plus promptes chez les hommes d'une petite stature. Le grand Alexandre étoit petit de corps; jamais homme d'une taille colossale n'offrit une grande activité dans l'imagination; aucun d'eux n'a brûlé du feu du génie. Lents dans leurs actions, modérés dans leurs désirs, ils obéissent sans murmure à la volonté qui les dirige, et semblent façonnés pour l'esclavage. « Agrippa (dit le traducteur de l'Histoire d'Auguste, par Æmilius Probus) feut d'advis qu'on cassast la guarde hespagnole, et au lieu d'icelle Cæsar en choisit une d'Allemands, sçachant bien *qu'en ces grands corps y avoit peu de malice couverte*, *et encores moins de finesse*, *et que c'étoient gents qui prenoyent plus de plaisir à estre commandez qu'à commander.* »

Pour juger sainement de la remarquable différence qu'apporte dans le caractère l'inégalité de la stature, comparez les extrêmes, opposez à un colosse un homme d'une très-petite taille; en admettant que celui-ci, malgré l'exiguité de ses dimensions, jouit cependant d'une santé robuste, on peut conjecturer qu'il est babillard, remuant, sans cesse en haleine, changeant à tout moment de lieu: on diroit qu'il cherche à regagner sur le temps ce qu'il a de moins dans l'espace. La raison plausible de cette différence dans l'activité vitale, suivant la différence de stature, se déduit de la grosseur relative des organes les plus importans à la vie. Le

cœur, les viscères de la digestion, etc., ont à peu près le même volume chez tous les hommes; chez tous, les grandes cavités ont presque la même étendue, et c'est à la longueur plus ou moins considérable des membres inférieurs que doit être principalement attribuée la différence dans la stature.

On conçoit aisément alors que, les viscères digestifs fournissant une aussi grande quantité de sucs nourriciers à une moindre masse, que le cœur imprimant le même degré d'impulsion au sang qui doit parcourir un moindre trajet, toutes les fonctions s'exécuteront avec plus de rapidité et d'énergie.

Par une conséquence facile à saisir, les maladies des hommes de petite taille ont un caractère plus aigu; elles offrent plus de véhémence, et tendent à leurs crises par des mouvemens plus rapides. Elles ont chez eux quelque chose de la vélocité, je dirois même de l'instabilité des réactions morbifiques pendant l'enfance. Il n'est pas jusqu'à la durée de la vie, sur laquelle les différences de stature n'aient quelque influence. La soupçonnant, et curieux d'en constater la réalité, j'ai fait des recherches dans les hôpitaux où l'on reçoit les personnes avancées en âge, et j'ai reconnu qu'ils étoient généralement peuplés de vieillards au-dessus de la taille moyenne; de sorte que le raisonnement et l'observation s'accordent pour établir que, toutes choses égales d'ailleurs, les personnes dont la stature est

la plus élevée ont un espoir fondé de prolonger leur existence au delà de la moyenne durée.

J'ai, avec bien d'autres, observé constamment que tout le corps acquiert un surcroît de vigueur après l'amputation d'un membre. Souvent, après avoir retranché une portion du corps, l'on voit s'effectuer un changement manifeste dans le tempérament des individus; des êtres foibles, même avant la maladie qui amène la nécessité de l'opération, devenir robustes; des affections chroniques par débilité, telles que le scrofule, le carreau, se dissiper; les engorgemens glandulaires se résoudre : ce qui indique une augmentation bien remarquable dans l'action de tous les organes (1).

---

(1) Le développement extraordinaire d'un organe ne se fait jamais qu'aux dépens des parties voisines, dont il s'approprie les sucs. Aristote observe que les extrémités inférieures sont presque toujours sèches et grêles chez ceux dont le tempérament est ardent, ou qui exercent beaucoup les parties génitales. Hippocrate rapporte dans son ouvrage (*De aëre, locis et aquis*, Foës, fol. 293) que les femmes scythes se brûloient la mamelle droite, afin que le bras de ce côté acquît plus de volume, plus d'embonpoint et plus de force. Galien parle des athlètes, qui, de son temps, condamnoient les organes sexuels à l'inaction la plus complète, afin que, flétris, ridés, atrophiés en quelque sorte par ce repos absolu, ils ne détournassent point les sucs nourriciers employés tout entiers au profit des organes musculaires. Lorsque la France, se proposant la Grèce pour modèle, en voulut imiter les jeux (1797), un de mes condisciples remporta plusieurs fois le prix de la course

Les parties les plus éloignées du centre circulatoire sont en général moins vivantes que celles qui en sont plus rapprochées. Les plaies des jambes et des pieds sont les plus sujettes à devenir ulcéreuses, parce que, indépendamment de la circulation des humeurs que le moindre affoiblissement y rend plus difficile, la vie y règne à un trop foible degré pour que ces plaies parcourent rapidement leurs périodes et tendent à une prompte cicatrisation. Les orteils se gèlent les premiers quand nous restons trop long-temps exposés à un froid rigoureux; c'est aussi par eux que commence la gangrène qui s'empare quelquefois des membres après la ligature de leurs vaisseaux.

Ainsi, quoiqu'on puisse dire que le principe de la vie n'est retranché dans aucune partie de notre être, qu'aucune n'est son siége exclusif, qu'il anime chaque molécule vivante, chaque organe, chaque système d'organes; qu'il les pénètre de propriétés différentes, et leur assigne en quelque sorte des caractères spécifiques, il faut néanmoins convenir qu'il est des parties plus vivantes dans le corps vivant, desquelles toutes les autres paroissent tenir le mouvement et la vie. Nous avons déjà vu que ces organes centraux,

---

dans les fêtes publiques, s'abstenant des plaisirs de l'amour plusieurs mois avant d'entrer dans la lice, bien sûr de la victoire lorsqu'il s'étoit imposé cette privation.

ces foyers de vitalité, à l'existence desquels celle du corps entier est étroitement liée, sont d'autant moins nombreux que les animaux s'éloignent moins de l'homme; tandis que leur nombre augmente, que la vie se répand d'une manière plus égale, que ses phénomènes sont dans une dépendance moins rigoureuse et moins nécessaire à mesure que l'on descend dans l'échelle des êtres, en passant des animaux à sang rouge et chaud, aux animaux à sang rouge et froid, de ceux-ci, aux mollusques, aux crustacés, aux vers et aux insectes, puis au polype, qui forme le dernier anneau de la chaîne animale, et enfin aux végétaux, dont plusieurs, comme les zoophytes qui leur ressemblent à tant d'égards, jouissent de la propriété singulière de se reproduire par bouture; ce qui suppose que chaque partie contient l'ensemble des organes nécessaires à la vie, et peut exister isolée.

Le principe vital a été confondu par quelques-uns; d'autres l'ont distingué de l'âme rationnelle, de cette émanation divine à laquelle l'homme doit, autant qu'à la perfection de son organisme, sa supériorité sur les autres animaux. Quel lièn unit le principe matériel qui reçoit les impressions et les transmet à l'intelligence qui les sent, les perçoit, les examine, les compare, les juge et les raisonne? Si l'homme étoit un, dit Hippocrate, si son principe matériel composoit à lui seul tout son être, le plaisir et la douleur seroient

pour lui comme n'existant pas; il n'auroit pas de sensations; car comment pourroit-il se rendre compte des impressions produites? *Si unus esset homo, non doleret, quia non sciret undè doleret.* Ici finit le domaine de la Physiologie, et commence l'empire de la Métaphysique : craignons de nous engager dans ses routes obscures; le flambeau de l'observation n'y jetteroit que de pâles lueurs, trop foibles pour en dissiper les épaisses ténèbres.

La force vitale n'est autre chose que la *nature médicatrice*, plus puissante que le médecin dans la guérison d'un grand nombre de maladies, et dont tout l'art de ce dernier consiste, le plus souvent, à réveiller l'action ou à diriger l'exercice. Une épine est enfoncée dans une partie sensible; une douleur vive s'y fait sentir, les humeurs affluent de toutes parts; la partie devient rouge, gonflée; toutes les propriétés vitales sont exagérées, la sensibilité plus exquise, la contractilité plus grande, la température plus élevée : ce surcroît de vie introduit dans la partie lésée, cet appareil qui se déploie autour du corps nuisible, ces moyens qui se développent pour en amener l'expulsion, n'indiquent-ils point l'existence d'un principe conservateur veillant sans cesse à l'harmonie des fonctions, et luttant sans relâche contre les puissances qui tendent à en interrompre l'exercice, et à anéantir le mouvement vital?

Théorie de l'inflammation. L'inflammation peut, ce me semble, être définie : *l'augmentation des pro-*

priétés vitales dans la partie qui en est le siége. La sensibilité y devient plus vive, la contractilité plus grande, et de cet accroissement de la sensibilité et du mouvement naissent tous les symptômes qui dénotent l'état inflammatoire : ainsi la douleur, la tuméfaction, la rougeur, la chaleur, le changement de sécrétions, indiquent dans la partie enflammée une vie plus énergique et plus active.

Ceux qui ont combattu la définition que j'ai donnée de l'inflammation, ont visiblement confondu les fonctions des organes avec leurs propriétés. Il est bien vrai que, dans l'inflammation de l'œil, il y a cécité; mais la cause en est dans l'opacité des parties transparentes que les rayons lumineux doivent traverser pour arriver jusqu'à la rétine. La fonction visuelle est empêchée par un obstacle mécanique; mais la sensibilité de l'organe est tellement augmentée, que la plus foible lumière, en arrivant au fond de l'œil, à travers son miroir obscurci par l'engorgement des vaisseaux, y produit une douleur intolérable. Aussi tous les auteurs recommandent-ils aux malades affectés d'ophthalmie la plus profonde obscurité : de même, lorsqu'un muscle est enflammé, le jeu de la fibre, son raccourcissement est empêché par l'engorgement du tissu cellulaire qui en forme les gaînes et en remplit les interstices. L'obstacle à la contraction ou à l'exercice de la contractilité est mécanique et comparable à celui qui, dans un poumon enflammé, s'oppose à l'ad-

mission de l'air et au passage du sang, des cavités droites du cœur dans les cavités gauches de cet organe. Révoquera-t-on en doute l'augmentation des propriétés vitales dans la péripneumonie? La sensibilité et la contractilité organiques ou latentes paroissent d'abord ressentir seules l'excitation; mais à mesure que celle-ci augmente, la sensibilité organique s'élève à ce degré où les sensations deviennent perceptibles; la contractilité des capillaires se manifeste par des battemens marqués, et cette transformation des forces toniques est une des meilleures preuves que les propriétés vitales sont identiques, et que la sensibilité animale et la sensibilité organique ne sont au fond que deux modes différens d'une même propriété.

Toutes les parties du corps humain, à l'exception de l'épiderme et de ses productions diverses, comme les ongles, les cheveux et les poils, paroissent susceptibles de l'état inflammatoire : on pourroit joindre aux parties épidermoïques certains tendons secs et grêles, comme ceux des fléchisseurs des doigts, qui, piqués, déchirés, irrites de mille manières, ne font ressentir aucune douleur, restent intacts au milieu d'un panaris qui entraîne dans sa fonte suppuratoire toutes les parties molles environnantes, et s'exfolient, au lieu de se couvrir de bourgeons charnus, toutes les fois qu'ils éprouvent le contact de l'air. Dans toutes ces parties, l'organisation est si peu décidée, la vie si foible et tellement languissante, qu'elles restent

insensibles à l'impression de toutes les causes qui tendent à en augmenter l'activité.

Le degré de sensibilité d'une partie, le nombre et la grosseur des nerfs et des vaisseaux qui s'y distribuent, donnent la mesure de son aptitude plus ou moins grande à s'enflammer; ainsi les os et les cartilages contractent très-difficilement l'état inflammatoire. Lorsqu'une de ces parties est mise à découvert, le premier effet de l'irritation qu'elle endure est le ramollissement de sa substance; un os mis à nu devient cartilagineux, se ramollit par l'absorption du phosphate de chaux qui remplit les mailles de son tissu; et ce n'est qu'après cette sorte de carnification que des bourgeons charnus s'en élèvent, comme il est facile de s'en assurer, en observant l'extrémité des os sciés dans l'amputation des membres. Cette lenteur avec laquelle l'inflammation se développe dans les parties dures, explique pourquoi ce n'est guère que du douzième au quinzième jour d'une facture, qu'il est utile, pour la réunion, de maintenir dans une juxtaposition exacte les surfaces cassées, sans que l'on doive cependant attendre cette époque pour appliquer l'appareil contentif, toujours indispensable dans les premiers temps de la maladie, pour prévenir les douleurs et les déchiremens que ne manqueroient pas de produire les fragmens déplacés.

Le sang afflue de tous côtés vers la partie irritée et douloureuse, qui se tuméfie et devient plus

rouge par la présence de ce liquide. Sa tuméfaction n'auroit pas de bornes, si, en même temps que les artères augmentent d'action et de calibre pour déterminer cette affluence, les vaisseaux veineux et lymphatiques n'acquéroient une énergie proportionnelle, et ne devenoient capables de débarrasser la partie des humeurs qui l'engorgent, et que l'irritation appelle sans cesse. La faculté irritable et contractile s'est donc accrue avec la sensibilité; la circulation est plus rapide dans la partie enflammée; les pulsations des vaisseaux capillaires sont manifestes : elle est aussi plus chaude, parce que dans un temps donné, il passe à travers son tissu une plus grande proportion de sang artériel, qui laisse dégager une quantité plus considérable de calorique, et que les effets continués de la respiration pulmonaire y sont plus marqués que dans tout autre organe.

Il n'entre pas dans notre intention de traiter des variétés que l'inflammation peut offrir, variétés principalement décidées par la structure de l'organe qu'elle affecte, par la véhémence et la vélocité de ses symptômes, et par les produits auxquels elle peut donner naissance.

Le gonflement d'un partie enflammée ne s'effectue-t-il point par le même mécanisme que celui des parties susceptibles d'érection, comme les corps caverneux de la verge et du clitoris, le mamelon, l'iris, etc.? Dans l'érection de la verge, il y a, comme dans l'inflammation, irritation, afflux

d'humeurs dans la partie, accroissement de sensibilité et de contractilité : ce n'est point cependant l'état inflammatoire. La nature a tellement disposé l'organisation de ces parties, qu'elles peuvent éprouver sans dommage ces augmentations instantanées d'énergie vitale, nécessaires à l'exercice des fonctions dont sont chargés les organes auxquels elles appartiennent. Comme l'inflammation, ces engorgemens se résolvent quand la cause irritante a cessé d'agir. Ainsi la pupille se dilate, parce que l'iris revient sur lui-même, lorsque l'œil n'est plus exposé aux rayons d'une vive lumière. La verge retombe dans son état naturel de mollesse et de flaccidité, lorsque aucune irritation n'y appelle les humeurs dont le séjour, pendant tout le temps que dure l'érection, s'explique facilement par la continuité de l'irritation qui les y appelle sans cesse, sans qu'il soit besoin de recourir à des causes mécaniques pour rendre raison de ce phénomène. Lorsque l'irritation qui produit la turgescence vitale de la verge ou de l'iris est portée trop loin, ou s'exerce trop long-temps, l'engorgement naturel devient morbifique. On sait que le priapisme entraîne fréquemment à sa suite l'inflammation gangréneuse du pénis, et que l'action long-temps continuée de la lumière sur le globe de l'œil amène l'inflammation générale de cet organe.

Les considérations précédentes sur l'inflammation prouvent que les phénomènes de cette ma-

ladie sont utiles à étudier, même sous le point de vue physiologique; les mouvemens vitaux qui, dans certains organes, se passent d'une manière tellement obscure, qu'ils sont imperceptibles, acquérant par l'état inflammatoire un tel caractère de promptitude et d'intensité, qu'il devient bien plus facile de les observer et de les reconnoître. Vue d'une manière générale et abstraite, envisagée seulement sous le rapport de son objet, l'inflammation peut être donnée comme un moyen qu'emploie la nature pour repousser l'atteinte des agens nuisibles, auxquels elle ne peut opposer, lorsqu'ils sont introduits dans le corps, ou appliqués à sa surface, qu'un développement plus marqué des forces qui l'animent. Au rapport de Pallas, les Ostiaks préservent leurs visages de la congélation en en déterminant l'érysipèle (1). Cette coutume est trop singulière pour que le lecteur nous sache mauvais gré de rapporter ici les propres paroles de l'illustre voyageur. « Le tabac est d'une grande « ressource pour les Ostiaks, dans ces chasses d'hi- « ver, puisqu'ils sont exposés au froid le plus vio- « lent, à toutes les incommodités, et quelquefois « à la faim; ils en fument, mais ils préfèrent de le « prendre en poudre. Ils ne le trouvent jamais « assez mordant; ils le mêlent avec de la cendre « d'agarics qui croissent dans les fentes des bou- « leaux et des trembles. Cette cendre est très-alca-

---

(1) *Voyages de Pallas*, tome IV, in-4°, page 66.

« line. Après s'être bien rempli les narines de ce « tabac, ils les bouchent avec de minces copeaux « d'écorces de saule. Le montant de cette poudre « se trouvant ainsi concentré, leur occasione une « espèce d'inflammation sur tout le visage qui les « garantit du froid, et il leur gèle très-rarement « une partie de la figure. »

Au mois de novembre de l'année 1812, un soldát du douzième régiment de ligne eut le pied gauche gelé en revenant de Russie par un froid de 25 à 27 degrés. Le pied droit, enflammé par suite d'une blessure assez grave de la partie inférieure de la jambe, fut préservé de la congélation. Le malade, qui ne sentoit plus son pied gauche engourdi par le froid, éprouvoit dans le pied droit une douleur brûlante. Arrivé à Vilna, et pouvant se déchausser, il reconnut avec satisfaction que les seuls orteils du pied gauche avoient été frappés de gangrène.

Pendant l'hiver rigoureux de 1793, le chimiste Pelletier, répétant la fameuse expérience de la congélation du mercure, obtint un culot solide dans la boule d'un baromètre qu'il avoit tenue long-temps plongée au milieu d'un bain de glace, continuellement arrosée par l'acide nitrique. Lorsque la solidification du métal fut parfaite, il tira le culot de la boule, et le mit sur sa main. La chaleur de la partie, jointe à celle de l'atmosphère, fit promptement repasser le mercure à l'état liquide : dans le même instant il éprouva dans la main un

froid tellement insupportable, qu'il fut obligé de jeter le culot avec précipitation. Bientôt, à l'endroit refroidi et douloureux, se manifesta une inflammation phlegmoneuse, dont on obtint la résolution. Le mercure solidifié est un des corps les plus froids de la nature : combien, dans le cas rapporté, la soustraction du calorique dut-elle être rapide! et combien fut profonde l'impression ressentie par la paume de la main, doublement tourmentée par cet effet physique, et par la réaction vitale dont le résultat fut l'inflammation! J'ai obtenu un effet semblable en essayant de faire liquéfier un morceau de glace dans ma main pendant les chaleurs de l'été. Dans cette expérience, l'impression du froid est bientôt remplacée par la sensation d'une douleur vive, accompagnée de battemens extraordinaires dans la paume de la main et dans l'avant-bras. Lorsqu'on compare ensuite les deux mains, celle qui tenoit le morceau de glace, extrêmement rouge par l'injection du tissu capillaire cutané, contraste d'une manière très-marquée avec la main qui n'a point été soumise à l'expérience.

Des faits analogues, soigneusement médités, devroient engager les sectateurs de Brown à adopter, pour les effets du froid, la distinction que leur maître a établie de la foiblesse, en directe et en indirecte; ils n'auroient pas de peine à se convaincre que, dans son application médicale, cet état négatif de la chaleur, directement débi-

litant, peut néanmoins, par la réaction qu'il occasione, être considéré comme un fortifiant indirect.

§ X. *Du Système des grands nerfs sympathiques.*

Les grands nerfs sympathiques doivent être regardés comme le lien destiné à unir plus intimement les organes des fonctions nutritives par l'action desquels l'homme s'accroît, se développe, et répare sans cesse les pertes continuelles qu'entraîne le mouvement vital. Ils forment un système nerveux bien distinct du système des nerfs cérébraux, quoique unis par de nombreuses communications, soit au cerveau, soit à la moelle de l'épine; et de même que les nerfs cérébraux sont les instrumens des fonctions par lesquelles nous nous mettons en rapport avec les objets du dehors, les grands sympathiques donnent le mouvement et la vie aux organes des fonctions intérieures, assimilatrices ou nutritives. En leur transmettant la puissance nerveuse qu'ils tiennent eux-mêmes du cerveau, de la moelle allongée et de la moelle de l'épine, les nerfs grands sympathiques les mettent dans des rapports plus intimes, des connexions plus étroites avec la totalité de cette puissance; en sorte que de leur affection la plus légère naît un trouble profond, bientôt ressenti dans toute l'économie.

Le système nerveux des animaux invertébrés,

flottant dans les grandes cavités avec les viscères qu'elles renferment, n'est-il pas entièrement réduit aux grands sympathiques? Il se distribue principalement aux organes de la vie intérieure, dont l'activité semble croître dans ces animaux, à proportion de l'affoiblissement des sens extérieurs et de la faculté locomotrice. Si les grands sympathiques existent dans tous les animaux qui ont un système nerveux distinct, ne contiennent-ils point spécialement le principe de cette vie végétative, essentielle à l'existence de tout être organisé, à laquelle appartiennent les phénomènes de la digestion, de l'absorption, de la circulation, des sécrétions et de la nutrition? Enfin, n'est-il pas vraisemblable que, chez l'homme, le système des nerfs grands sympathiques joue le plus grand rôle dans la production d'un grand nombre de maladies, et que c'est à ses nombreux ganglions que se rapportent les impressions affectives, tandis que le cerveau est exclusivement le siége de l'intelligence et de la pensée (1)?

On n'hésitera point à résoudre ces questions par l'affirmative, si l'on fait attention à l'origine, à la

---

(1) Ces idées sur les usages des nerfs grands sympathiques se trouvent dans mon *Essai sur la connexion de la vie avec la circulation*. Leur publication est, par conséquent, antérieure à tout ce que l'on a écrit d'analogue ou de semblable à ce sujet. *Voyez* les *Mémoires de la Société médicale* pour l'an VII (1799).

distribution, à la structure particulière de ces nerfs, à la vive sensibilité dont jouissent leurs rameaux, ainsi qu'aux désordres que leur lésion occasione.

Étendus le long de la colonne vertébrale, depuis la base du crâne jusque vers la partie inférieure du sacrum, ces grands nerfs, en quelque sorte parasites, ne proviennent point des rameaux que leur fournissent la cinquième et la sixième paires cérébrales de chaque côté; ils vivent et s'alimentent, pour ainsi dire, aux dépens de tous les nerfs de la moelle de l'épine, dont ils reçoivent des rameaux, de manière qu'il n'en est aucun dont l'on puisse dire que les grands sympathiques en naissent exclusivement. Les ganglions nombreux qui se trouvent répandus le long de leur trajet semblent les partager en autant de petits systèmes particuliers, desquels émanent les nerfs des organes qui en sont les plus rapprochés. Parmi ces renflemens, regardés par plusieurs physiologistes comme autant de petits cerveaux dans lesquels se fait l'élaboration du fluide qu'ils admettent dans les nerfs, aucun n'est plus important que le ganglion semi-lunaire placé derrière les organes qui remplissent l'épigastre, et duquel partent les nerfs qui se répandent dans la plupart des viscères de l'abdomen. C'est dans la région qu'occupe ce ganglion auquel se réunissent les nerfs grands sympathiques, et qui peut être regardé comme le centre du système formé par leur ensemble, que se

rapportent toutes les sensations agréables : on y ressent, dans la tristesse, une constriction que le vulgaire attribue au cœur. C'est de là que, dans les affections tristes de l'âme, semblent partir ces irradiations pénibles qui portent le trouble et le désordre dans l'exercice de toutes les fonctions (1).

Les filets nombreux des nerfs grands sympathiques sont plus déliés; ils n'offrent ni la couleur blanchâtre, ni la même consistance que les filets des nerfs cérébraux. Aussi leur préparation est-elle moins facile; les fibrilles nerveuses sont moins distinctes; les cordons rougeâtres, plus humides, plus abreuvés de sucs, paroissent aussi formés d'une substance plus homogène; les enveloppes membraneuses en constituent une moindre portion. Ils sont également doués d'une sensibilité bien plus vive et bien plus délicate. On sait combien sont dangereuses les blessures du mésentère, duplicature membraneuse, insensible par elle-même, mais qui contient en telle quantité les nerfs destinés au tube intestinal, qu'il est difficile qu'un instrument, quelque acéré qu'on le suppose, la traverse sans léser quelques-uns de leurs filets. La douleur que produit l'affection des grands

(1) *Voyez* sur le centre épigastrique, Vanhelmont, qui en parle sous le nom d'*archée*; Buffon, Bordeu, Barthez et Lacaze, qui le désignent par le nom de *centre phrénique*, parce qu'ils attribuent au diaphragme ce qui appartient aux ganglions nerveux placés au-devant de ses piliers.

sympathiques est d'une nature toute particulière; elle va directement à éteindre l'action vitale : on sait que la pression des testicules qui reçoivent le sentiment de ces nerfs, brise tout à coup les forces de l'homme le plus robuste. Personne n'ignore que les malades qui meurent d'une hernie étranglée, d'un volvulus, ou de toute autre affection de ce genre, périssent au milieu des angoisses les plus cruelles, se sentant le cœur défaillir, et tourmentés par de continuels vomissemens. Les coliques intestinales et néphrétiques présentent des douleurs absolument semblables : celle que cause l'injection de la tunique vaginale dans l'hydrocèle a le même caractère. L'on n'est même fondé à espérer le succès de cette méthode que dans le cas où le malade a senti la douleur se propager le long du cordon, suivant le trajet des nerfs spermatiques, lesquels procèdent, comme l'on sait, des plexus rénaux. J'ai, dans trois occasions, et seulement par le genre des douleurs auxquelles étoient en proie les malades, pronostiqué la pénétration dans des plaies au bas-ventre; et l'événement a trois fois confirmé mon pronostic. Dans toutes ces lésions des grands sympathiques, le pouls est fréquent, vif et serré; une sueur froide mouille le visage; les traits de la figure se décomposent; tous les symptômes sont alarmans et rapidement funestes.

Le système des nerfs grands sympathiques a non-seulement pour usage d'établir une connexion plus intime, une liaison plus étroite entre tous les or-

ganes qui remplissent les fonctions nutritives, il soustrait encore ces actions importantes à l'empire de la volonté; faculté de l'âme si mobile et tellement variable, que la vie courroit à chaque instant de grands dangers, s'il étoit en notre pouvoir d'arrêter ou de suspendre l'exercice des fonctions auxquelles l'existence est essentiellement liée. Enfin, et ce dernier usage n'est pas le moins important de tous, les organes de la vie intérieure, soustraits à l'empire de la volonté par les grands nerfs sympathiques, sont mis par eux en rapport plus intime et plus nécessaire avec la totalité du cerveau et de la moelle de l'épine; ce qui rend parfaitement raison du trouble profond que portent dans toute l'économie animale les douleurs qui ont leur siége dans les parties qu'animent les nerfs.

Si l'on examine les organes auxquels les fonctions nutritives sont confiées, et qui reçoivent leurs nerfs des grands sympathiques, leur action, dans le plus grand nombre, est en effet pleinement indépendante de l'empire de la volonté (1). Le cœur, l'estomac, le tube intestinal, etc., ne lui obéissent point, semblent jouir d'une existence plus isolée,

---

(1) Toutes les parties qui reçoivent leurs nerfs des ganglions en sont également indépendantes. Le professeur Chaussier pense que les filets supérieurs des grands sympathiques montent le long de la carotide interne, et vont se rendre aux ganglions sphéno-palatins et lenticulaires. M. Ribes croit même avoir constaté par la dissection que quelques filamens très-longs, mais très-déliés, suivent le trajet des branches de la

plus indépendante, agissent et se reposent sans notre participation. Quelques-uns de ces organes, comme la vessie, le rectum, les muscles inspirateurs, qui ne reçoivent point exclusivement leurs nerfs des grands sympathiques, sont soumis à la volonté, et reçoivent du cerveau le principe de leurs mouvemens; les premiers, par les filets que les paires sacrées envoient aux plexus hypogastriques; le diaphragme, par les nerfs qu'il reçoit des cinquième et sixième paires cervicales.

Les grands sympathiques ne donnent donc au diaphragme, au rectum et à la vessie, que des nerfs sensitifs : ce qui étoit bien nécessaire, car si, comme le cœur et le tube intestinal, ces organes eussent reçu leurs nerfs moteurs des grands sympathiques, leur action eût été indépendante de la volonté, comme celle de toutes les parties auxquelles ces nerfs donnent le mouvement. La vessie et le rectum, placés à l'une des extrémités de l'appareil digestif, et destinés à servir de réservoir au résidu excrémentitiel de nos alimens solides et liquides, se fussent vidés continuellement, et à mesure que les matières qui séjournent quelque temps dans leurs cavités seroient parvenues dans leur intérieur.

---

carotide cérébrale, et vont se rendre, comme elles, à la base du cerveau, au delà de laquelle on ne peut les suivre. J'ai moi-même souvent remarqué, dans mes dissections, ces filamens autour des rameaux de la carotide interne; mais je les avois toujours regardés comme de nature cellulaire.

D'un autre côté, si le diaphragme eût reçu ses nerfs moteurs des grands sympathiques, la respiration eût cessé d'être une fonction volontaire, dont nous pouvons à notre gré accélérer, ralentir ou même suspendre entièrement l'exercice. Pour prouver que l'acte respiratoire est soumis à l'empire de la volonté, on peut non-seulement invoquer le secours de l'analogie et citer l'exemple des reptiles, comme les lézards, les grenouilles, les serpens, les salamandres et les crapauds, animaux à sang froid, chez lesquels cette fonction est bien manifestement volontaire; mais encore celui de ces esclaves qui, au rapport de Galien, se donnoient la mort lorsqu'on les forçoit de paroître en présence de leurs bourreaux ou de leurs juges. Selon ce physiologiste et beaucoup d'autres, c'étoit en avalant leur langue qu'ils se faisoient périr par suffocation; mais il suffit de connoître les attaches des muscles de cette partie, et les mouvemens qu'ils peuvent permettre, pour voir combien une telle opinion est peu fondée. L'action cérébrale n'eût plus alors été indispensablement nécessaire à l'entretien de la vie; dans un animal privé du cerveau, la respiration auroit continué, et la circulation n'eût pas été interrompue. La mort de ce viscère n'eût point entraîné subitement celle des autres parties, comme elle le fait en arrêtant la respiration, par suite la circulation, et les autres fonctions qui en dépendent.

Les nerfs qui, venant de la moelle de l'épine,

donnent au diaphragme la faculté de se contracter, puissance que ce muscle perd si l'on lie ces nerfs, me semblent les liens principaux qui unissent les fonctions intérieures assimilatrices ou nutritives à celles qui entretiennent les rapports de l'individu avec les objets du dehors. Sans ce moyen d'union, la chaîne des phénomènes vitaux eût été moins étroite, et leur dépendance moins nécessaire. Sans la nécessité dans laquelle est le diaphragme de recevoir du cerveau, par les nerfs phréniques, le principe qui détermine ses contractions, les *acéphales*, qui viennent au monde privés de ce dernier organe, eussent pu continuer de vivre comme ils le faisoient avant de venir au jour, lorsque les organes de la vie nutritive recevoient un sang qui avoit subi dans les poumons de la mère les modifications indispensables à la vie; mais lorsque le lien qui les unissoit à elle se trouve détruit, obligés d'imprégner eux-mêmes leurs humeurs par la respiration du principe vivifiant que contient l'atmosphère, ils ne peuvent obéir à cette nécessité: les puissances inspiratoires manquent du principe qui doit les stimuler.

Lorsqu'une inflammation extérieure a peu d'étendue (1), qu'elle a son siége dans une partie où il

---

(1) L'on sait que mille boutons, dans la petite verole, n'occasionent, s'ils restent séparés, qu'une fièvre modérée, tandis qu'elle devient très-forte, et met en danger les jours du malade, si la maladie devient confluente, c'est-à-dire si les petits

n'existe pas beaucoup de nerfs, et dont le tissu cède aisément à l'abord des humeurs que l'irritation y appelle, toute la scène des dérangemens morbifiques se passe dans la partie affectée, et l'ordre général des fonctions ne se trouve pas sensiblement interverti; mais occupe-t-elle une grande étendue, se trouve-t-elle dans une partie douée d'une vive sensibilité, ou d'une texture serrée, comme les doigts et les orteils, alors la fièvre s'allume, parce que la partie malade fait participer tous les systèmes au dérangement de son action. Cette généralisation de l'affection locale est presque infaillible dans tous les cas où l'inflammation a son siége à l'intérieur dans un organe des fonctions nutritives. Cet effet peut être regardé comme constant, quoique Morgagni cite quelques exemples d'inflammation du foie dont aucun symptôme n'avoit annoncé l'existence.

La connoissance des grands sympathiques explique cette différence. Lorsqu'une partie extérieure

---

boutons se rapprochent, se touchent et se confondent. Les bourgeons charnus qui s'élèvent en grand nombre d'une surface ulcérée sont autant de petits phlegmons qui n'entraînent pas l'état fébrile; si trop d'irritation les anime, cet état ne manquera pas de se manifester. La vaccination n'est point, dans un grand nombre de cas, suivie du plus léger mouvement fébrile, si l'on a l'attention, comme je l'ai constamment pratiqué, de faire les piqûres à une certaine distance, de manière que les aréoles inflammatoires ne viennent pas à se confondre.

est attaquée d'inflammation, il faut qu'au moyen de ses nerfs, l'irritation qu'elle éprouve se propage à l'organe cérébral, lequel, par une réaction à laquelle Vicq-d'Azyr (qui n'a fait que développer les idées de Vanhelmont sur ce sujet) donne le nom d'action nerveuse interne, transmet cette irritation au cœur, aux organes de la respiration, de la digestion et des sécrétions, dans lesquels se passent principalement les phénomènes qui dénotent l'état fébrile. Lorsque le cœur, le poumon, ou tout autre organe intérieur, est, au contraire, atteint d'une phlegmasie aiguë, il n'est pas besoin de la médiation du cerveau pour que tous les viscères ressentent le dérangement que l'un d'eux éprouve. Tous sont étroitement liés par les filets que leur envoient les grands sympathiques, et entretiennent au moyen de ce système nerveux qui leur est spécialement destiné, un commerce plus intime de sensations et d'affections. Ajoutez que le dérangement des fonctions importantes confiées aux organes malades rend indispensables des changemens proportionnels dans tous les actes de l'économie vivante, de la même manière, sans doute, que le vice d'un tel rouage interrompt ou dérange le mécanisme d'une machine tout entière.

Il existe dans l'estomac un mélange de nerfs cérébraux et sympathiques, par lequel se trouve expliquée la dépendance manifeste dans laquelle cet organe existe par rapport au cerveau; dépendance si marquée, que toute affection vive de

l'âme, toute contention forcée de l'esprit, affoiblit ou suspend même totalement l'exercice de la digestion stomacale. Enfin les nerfs grands sympathiques ou trisplanchniques, comme les appelle M. Chaussier, s'étendent et se prolongent par des filets d'une admirable ténuité sur les vaisseaux artériels qu'ils enveloppent de toutes parts à la manière d'un réseau, comme pour enchaîner le système sanguin, et lier plus intimement la circulation aux autres fonctions nutritives.

§ XI. *Des rapports de la Physiologie avec quelques autres sciences.*

On auroit de la science de l'homme vivant une bien fausse idée, si, à l'exemple de quelques auteurs, on pensoit qu'elle consiste uniquement dans l'application des lois physiques aux phénomènes de l'économie animale. La physiologie ne vit pas d'emprunts; elle existe indépendante : il est un ordre de vérités qui lui appartiennent en propre, et qu'elle puise dans l'observation des phénomènes dont la succession et l'ensemble constituent la vie : l'histoire fidèle de ces phénomènes que l'observation nous fait connoître ou que l'expérience nous démontre, compose spécialement le domaine de la physiologie : cette science est donc essentiellement *historique*. Elle s'enrichit, il est vrai, de plusieurs faits que lui fournissent la physique, la chimie et le calcul; mais ces emprunts sont des accessoires

qui ne forment point essentiellement l'édifice de la science. C'est ainsi que, pour mieux pénétrer le mécanisme de l'ouïe et de la vision, elle tire de l'acoustique et de l'optique des notions élémentaires sur les sons et sur la lumière; et que, pour mieux connoître la nature de nos solides et de nos liquides, la manière dont les substances animales passent incessamment de l'un à l'autre de ces deux états, elle invoque les secours de la chimie. De même la géométrie et la mécanique lui donnent les moyens de faire ressortir les formes avantageuses des organes, et la perfection de leur structure. Où le physicien s'arrête, là le médecin commence : *ubi desinit physicus, ibi incipit medicus*, avoit dit Aristote; cette sentence lumineuse resta long-temps ensevelie dans les volumineux écrits du père de la philosophie. Elle renferme cependant les vrais fondemens de toute théorie physiologique et médicale, comme on a vu toute la science de l'entendement humain n'être dans les écrits de Locke et des métaphysiciens modernes que le commentaire de cette autre sentence trop long-temps négligée, *nihil est in intellectu quod non priùs fuerit in sensu*; il n'y a rien dans l'intelligence qui n'ait été auparavant dans la sensation. Prodigieux génie dont la supériorité nous explique et doit excuser à nos yeux l'espèce de culte que nos aïeux lui rendirent pendant tant de siècles!

Aucune étude ne présente un plus vif intérêt que celle des rapports admirables existant entre la con-

formation de nos parties et les objets extérieurs auxquels elles s'appliquent; rapports calculés avec une telle précision, établis avec une si grande justesse, que les organes des sens et des mouvemens, considérés sous cet aspect, nous offrent le modèle de tout ce que l'art a conçu et exécuté de plus ingénieux, tant il est vrai, suivant les paroles du grand médecin de Pergame, que la nature a tout fait avant l'art, et mieux que lui (1).

Au commencement du dernier siècle, séduits par l'apparence d'une précision rigoureuse, des médecins géomètres voulurent tout expliquer par le calibre des vaisseaux, leur longueur, leurs courbures, la raison composée de l'action des solides et de l'impulsion des liquides; de ces applications résultèrent des théories tellement défectueuses, qu'ainsi que nous le verrons en traitant de divers points de physiologie, et surtout de la force avec laquelle le cœur agit, aucun de ceux qui les proposèrent ne se rencontre avec ceux qui suivent la même route. Cependant on ne peut raisonnablement douter qu'il se passe, dans la machine

(1) *Quandoquidem natura, ut arbitror, et prior tempore sit, et in operibus magis sapiens quàm ars.* (GALENUS, *de Usu partium*, lib. VII, cap. 13.)

C'est par l'observation des moyens dont s'est servi la nature pour prévenir la diffusion de la lumière dans le globe de l'œil, qu'Euler fut conduit à perfectionner les lunettes astronomiques.

animée, des effets qui se rapportent aux lois de l'hydraulique. Le cerveau, par exemple, avoit besoin de recevoir continuellement une grande quantité de sang artériel, vivifié par un passage récent à travers le tissu pulmonaire; mais l'afflux trop rapide, l'abord trop brusque de ce liquide, pouvoit en altérer la structure. La nature a donc, comme nous le dirons à l'article de la Circulation cérébrale, employé tous les moyens hydrauliques qui étoient en son pouvoir, pour briser la force avec laquelle il y arrive, et ralentir son cours.

Les hommes ont-ils jamais appliqué plus heureusement les lois de l'hydraulique, que ne l'a fait la nature dans la construction de ce réseau merveilleux (*rete admirabile*), que figurent à la base du cerveau les carotides internes des quadrupèdes? Disposition remarquable sans laquelle le sang qu'y apportent ces artères, lancé par une force supérieure à celle qui anime le cœur de l'homme, et n'étant point obligé de vaincre la résistance que sa propre pesanteur lui oppose, eut infailliblement désorganisé cet organe si peu consistant.

Quant aux applications qu'on doit se permettre des sciences mathématiques ou de calcul, on peut dire qu'en physiologie, peu de choses étant absolument certaines (1), et beaucoup seulement pro-

(1) Ceci doit s'entendre seulement des *causes* des phénomènes, et non pas des phénomènes eux-mêmes; car la physiologie est peut-être plus riche qu'aucune autre science en faits certains et faciles à constater par l'observation.

bables, on ne peut faire usage que du calcul des probabilités, et chercher des élémens dans les faits tirés de l'observation et de l'expérience; faits qui, rassemblés et multipliés jusqu'à un certain nombre, conduisent à des résultats dont la certitude égale les vérités le plus rigoureusement démontrées.

Les phénomènes que présentent les corps vivans varient sans cesse quant à leur véhémence, leur intensité, leur vélocité : comment soumettre à des formules exactes des élémens aussi variables? J'aimerois autant renfermer dans un vase fragile, hermétiquement bouché, une liqueur expansible et susceptible de changer à chaque instant de volume. Les mouvemens progressifs de l'homme et des animaux offrent néanmoins au calcul des applications assez exactes : il peut encore s'exercer avantageusement sur l'évaluation des produits de nos diverses sécrétions, apprécier la quantité d'air ou d'alimens introduits dans nos organes, etc.

On doit mettre au nombre des principales causes qui ont singulièrement retardé les progrès de la physiologie, l'erreur dans laquelle sont tombés ceux qui ont voulu expliquer tous les phénomènes que les corps animés présentent, par une seule science, comme la chimie, l'hydraulique, etc., tandis que toutes ces connoissances réunies ne peuvent point rendre raison de la totalité de ces phénomènes. Cependant l'abus qui en est résulté ne doit point en faire proscrire absolument l'usage.

Les connoissances tirées de la physique, de la chimie, de la mécanique et de la géométrie, sont autant de moyens utiles à la solution du grand problème de l'économie vivante; solution qui, pour n'avoir point été trouvée, ne doit point être réputée impossible, et dont on approchera d'autant plus, qu'on l'entreprendra avec un plus grand nombre de données. Mais on ne sauroit trop le redire, celui-là seul peut prétendre à cet honneur qui, dans l'application des lois physiques aux corps animés, tiendra compte des forces inhérentes à la nature organisée, forces qui soumettent à leur influence suprême tous les actes de la vie, et modifient les résultats qui paroissent dépendre le plus des lois auxquelles obéissent les corps inorganiques (1).

(1) Cette sage réserve est bien éloignée de la confiance avec laquelle les physiologistes allemands rendent raison de tous les phénomènes de la vie par les lois de l'électricité et du magnétisme. Selon eux, tout dans le corps humain s'exécute sous l'influence des *forces polaires* et des lois de *l'antagonisme*, tout est *attraction* ou *répulsion ;* le solide est électrisé positivement, le fluide est dans un état d'électricité négative; le jeu des organes dépend de leurs différens degrés d'électrisation; le mélange des parties, *miscella partium*, donne lieu à cette multitude d'attractions et de répulsions, de dilatations et de condensations, forces opposées sous l'empire desquelles tout existe dans la nature. Dans ce système, les lois qui régissent les corps organisés ne seroient que des modifications des lois générales auxquelles la matière est soumise. Quelque plausible et séduisante que paraisse une

M. le docteur Coutanceau a parfaitement observé que les physiciens et les chimistes peuvent s'occuper utilement des phénomènes *extérieurs* de l'économie animale; mais que tout ce qui se passe effectivement dans son sein, c'est-à-dire, entre les surfaces extérieures et les surfaces internes, entre la peau et les membranes muqueuses et séreuses, se dérobe complétement à leurs recherches (1).

L'anatomie et la physiologie sont liées par des rapports tellement intimes, que plusieurs ont pensé qu'elles étoient absolument inséparables. Si la physiologie, ont-ils dit, a pour objet la connoissance des fonctions que nos organes exercent, comment en comprendre le mécanisme, si l'on ne connoît les instrumens qui les exécutent? Autant vaudroit prétendre expliquer la manière dont l'aiguille d'un cadran parcourt le cercle de sa révolution journalière, si l'on ne connoissoit les ressorts et les rouages nombreux qui mettent cette aiguille en mouvement. Haller est le premier qui ait établi l'union de l'anatomie et de la physiologie, et qui l'ait consacrée dans son grand ouvrage.

---

semblable théorie, quoique chaque jour ajoute à ses probabilités, le *procédé* de la vie est loin encore d'être explicable par les connoissances acquises en physique, et dans les autres sciences analogues.

(1) *Révision des nouvelles Doctrines chimico-physiologiques, suivie d'expériences relatives à la respiration.* M. Coutanceau, *Paris*, in-8°, 1814, page 246.

Depuis Haller, un grand nombre d'anatomistes, et parmi eux Soemmering (1), dans un livre publié au commencement du siècle, ont réuni, autant qu'il est possible, ces deux sciences : ce dernier, en traitant séparément de chaque *système* d'organes, expose ce qu'il y a de connu sur leurs usages et leurs propriétés.

Quelque étroites que puissent être les connexions entre l'anatomie et la physiologie, elles n'en ont pas moins paru parfaitement distinctes au plus grand nombre, et nous possédons plusieurs bons ouvrages d'anatomie dans lesquels la physiologie n'occupe qu'une très-petite place. Cette manière d'envisager ces deux sciences me paroît offrir les plus grands avantages. En effet, si la description isolée de nos organes suffit au physiologiste qui vent en étudier les fonctions, cette considération fournit peu de vues véritablement utiles dans la pratique des opérations chirurgicales. Pour rendre la connoissance du corps humain plus spécialement applicable à l'exercice de la chirurgie, il faut nonseulement en considérer séparément les diverses parties, mais encore en bien saisir l'ensemble et déterminer exactement leurs rapports. L'anatomiste qui sauroit que la crurale est la principale artère de la cuisse; que, continuée sous le nom de poplitée, elle passe derrière le genou pour se ren-

(1) J.-Ch. Soemmering, *de Corporis humani fabricâ*, 6 vol. in-8°, 1804.

dre à la jambe; qu'en parcourant son trajet, elle fournit des rameaux aux diverses parties du membre; connût-il parfaitement le nom, le nombre de ces rameaux, les variétés qu'ils peuvent offrir, les parties dans lesquelles ils se répandent, n'auroit cependant de cette branche du système artériel qu'une connoissance presque inutile dans le traitement des maladies dont elle peut être atteinte. La situation de l'artère, sa direction, les parties qui l'entourent, ses rapports précis avec chacune d'elles, sa position superficielle ou profonde, le lieu d'où les rameaux naissent du tronc principal, leurs anastomoses, soit entre eux, soit avec les artères voisines, etc., sont les seules circonstances dont il puisse retirer quelque avantage.

Il en est de celui qui cultive sous ce point de vue l'anatomie humaine comme du chimiste; et de même que celui-ci ne connoît jamais mieux une substance que lorsqu'il peut la décomposer et la refaire de toutes pièces, de même l'anatomiste ne connoît parfaitement le corps de l'homme, que lorsque, après avoir étudié séparément et avec le plus grand soin chacun de ses organes, et chacun des systèmes que forme un certain nombre d'organes semblables, il peut assigner à chacun d'eux sa place, déterminer les rapports qu'il observe, et les proportions dans lesquelles il entre pour la composition de tel ou tel de nos membres. L'étude de celui-ci est même bien plus longue et plus difficile que celle de celui-là; car le chimiste qui décom-

pose et recompose un mixte bien connu, le phosphate de chaux, par exemple, n'arrive qu'à la connoissance des principes constitutifs et de leurs proportions respectives : les phénomènes de situation lui échappent complétement. L'anatomiste, au contraire, qui sait que telle partie est composée d'os, de muscles, de nerfs et de vaisseaux, doit non-seulement connoître chacune de ces parties, leur volume proportionnel, mais encore le lieu précis qu'elles occupent.

L'anatomie, étudiée dans cet esprit, présente un champ d'une vaste étendue : elle est cet art que Leibnitz appelait l'analyse de la situation, *analysis sitûs;* et sa connoissance est trop importante pour qu'on ne lui accorde pas une place distincte parmi les connoissances médicales. On pourroit la définir, la science des rapports qu'ont entre eux nos organes. Cette anatomie des rapports, cette anatomie chirurgicale, dont les termes d'anatomie descriptive n'expriment qu'imparfaitement l'objet, naquit, dans le dernier siècle, des travaux de Winslow, et dut sa perfection à Desault. C'est à son école, c'est en suivant la méthode qu'il a tracée, que se sont formés les premiers chirurgiens de notre âge; elle est la seule qui puisse guider la main de l'opérateur dans le sein de nos parties, sans hésitation et sans crainte de leur porter une atteinte mortelle. L'habitude des dissections est le meilleur moyen d'acquérir et d'entretenir l'habileté manuelle, indispensable dans l'exer-

cice de la chirurgie. Les chirurgiens qui ont le plus de dextérité l'ont acquise en se livrant long-temps aux travaux anatomiques. On conçoit, en effet, que si la nature l'a doué d'une certaine fermeté d'âme, l'homme capable des recherches de l'anatomie la plus délicate et la plus subtile portera la même adresse dans l'exécution du procédé opératoire le plus difficile. On ne sauroit donc trop recommander l'étude du cadavre au médecin qui se destine à exercer la chirurgie; il ne doit jamais oublier que les progrès de ce bel art ont toujours suivi ceux de l'anatomie, et que l'habileté anatomique fut toujours le gage le plus assuré de l'habileté chirurgicale.

Je ne veux point taire les motifs allégués pour réunir l'anatomie et la physiologie dans le même enseignement. L'anatomie, réduite à la simple description des organes, entraîne, dit-on, trop de sécheresse et trop d'ennui; la physiologie y répand de l'intérêt et de la variété; l'on captive plus sûrement l'attention des auditeurs, qui écoutent mieux et retiennent plus volontiers ce qu'ils ont entendu avec plaisir. Ne semble-t-il point que les détails physiologiques soient pour les auditeurs ce qu'est pour un enfant malade et pusillanime, le miel dont on enduit les bords du vase, afin de lui déguiser l'amertume du breuvage qui doit le rappeler à la vie? En réunissant deux objets, dont l'un ne présente d'autre intérêt que celui de l'utilité, tandis que l'autre y joint la séduction de l'agrément,

l'attention ne sera point seulement partagée, mais tout entière distraite; et l'esprit de ceux qui lisent ou écoutent effleurera les détails arides, pour saisir avidement ce qui prête le plus à son activité. L'anatomie est à la physiologie ce que la géographie est à l'histoire. Des considérations générales sur la situation, la grandeur, la figure, les rapports et la structure d'un organe, sont un préliminaire indispensable à la parfaite intelligence de ses fonctions; aussi trouve-t-on beaucoup d'anatomie dans les traités de Physiologie, comme beaucoup de détails géographiques chez les historiens fidèles.

Je crois en avoir dit assez pour éviter le reproche de n'avoir point rempli cet ouvrage de descriptions anatomiques qui se trouvent dans la foule d'excellens traités que nous possédons sur l'anatomie humaine. Examinons maintenant quelles relations existent entre la physiologie et l'anatomie comparée.

Si l'on ne connoît parfaitement une machine qu'après l'avoir décomposée en ses plus simples élémens; si l'on ne conçoit bien le mécanisme de son action qu'après avoir examiné le jeu séparé de chacune de ses différentes pièces, l'anatomie comparée, à la faveur de laquelle nous pouvons étudier, dans la grande chaîne que les animaux constituent, l'action séparée de chaque organe, apprécier son importance abolue ou relative, le considérer d'abord isolé et réduit, pour ainsi dire, à ses propres forces, afin de déterminer quelle part

il a dans l'exercice d'une fonction ; l'anatomie comparée, dis-je, est indispensable à celui qui veut faire de grands progrès dans la connoissance de l'homme : elle peut être regardée comme une sorte de *méthode analytique,* à l'aide de laquelle nous parvenons à nous mieux connoître.

Pour se faire une juste idée des opérations de l'entendement humain, et expliquer la génération des facultés de l'âme, les métaphysiciens ont imaginé une statue qu'ils ont animée par degrés, en la revêtant successivement des organes de nos sensations. Eh bien! la nature a réalisé en quelque manière ce rêve de la philosophie. Il est des animaux qu'elle a complétement privés des organes de la vue et de l'ouïe ; chez quelques-uns, le goût et l'odorat ne paroissent pas exister indépendamment du toucher : d'autres fois, elle a exercé cette espèce d'*analyse* sur un système de parties qui servent à l'exercice de la même fonction. C'est ainsi que dans quelques animaux, débarrassant en quelque sorte l'organe de l'ouïe des accessoires destinés à rassembler, transmettre et modifier les rayons sonores, elle l'a réduit à une simple cavité, pleine d'une liqueur gélatineuse, dans laquelle flottent les extrémités du nerf acoustique, exclusivement propre à ressentir l'impression des sons ; fait qui détruit toutes les hypothèses qui avoient attribué cette sensation à d'autres parties de l'appareil auditif.

De toutes les sciences naturelles, l'anatomie comparée est celle dont il est le plus utile d'extraire des

faits pour en enrichir la physiologie. Comme cette dernière, l'anatomie comparée s'occupe d'êtres organisés et vivans : on n'a donc point à se garantir des fausses applications que fournissent si souvent les sciences qui s'exercent sur les êtres morts et inorganiques, ou qui n'étudient, sur ceux qui jouissent de la vie, que les propriétés générales de la matière. Haller avoit tellement senti cette utilité de l'introduction de l'anatomie comparée dans la physiologie, qu'il a rassemblé le plus grand nombre des faits connus de son temps, sur l'anatomie des animaux, à la tête de chaque chapitre de son immortel ouvrage.

Cette considération générale des êtres vivans et animés, si propre à dévoiler le secret de notre organisation, a encore cet avantage, qu'elle agrandit la sphère des idées de celui qui s'y livre. Que celui qui aspire à cette latitude de vues, si nécessaire dans la médecine, où les faits sont si nombreux et si divers, les explications si contradictoires et les règles de conduite si peu précises, jette un coup d'œil général sur cette grande division des êtres organisés, dont plusieurs, par leur structure physique, ressemblent tant à l'homme ; il verra l'architecte suprême de l'univers, distribuant à tous l'élément de vie et d'activité, donnant aux uns moins de mouvement, en donnant aux autres davantage ; de manière que, formés tous sur le même modèle, ils semblent n'être que les nuances prodigieusement variées, et insensiblement graduées

de la même forme, si les formes ont des nuances comme les couleurs; ne passant jamais de l'un à l'autre par un saut brusque et rapide, mais s'élevant ou descendant par des gradations douces et mesurées, jetant dans l'intervalle qui sépare deux êtres différens un grand nombre d'espèces qui servent de passage de l'un à l'autre (1), et qui offrent

(1) C'est une grande et belle idée, que celle d'une échelle des êtres, qui, comme le disoit Charles Bonnet, liant tous les mondes, embrassant toutes les sphères, s'étendroit de l'atome au plus élevé des chérubins. Sans la commencer par l'atome et la finir par les chérubins, ce qui seroit commencer et finir par les ténèbres, si on la réduit aux êtres naturels bien connus, et qui peuvent être soumis à l'observation, on verra que cette conception n'est point aussi chimérique que l'ont prétendu quelques savans dont l'autorité est infiniment respectable. Le plan tracé par Charles Bonnet est visiblement défectueux; on y trouve rapprochés des êtres qui n'ont entre eux que des traits de ressemblance foibles ou complétement illusoires. L'état actuel des sciences naturelles permettroit de mieux faire; on pourroit au moins tenter, pour tous les corps, ce que Jussieu a exécuté relativement aux productions végétales; et si cette entreprise, conduite par les hommes les plus capables de la terminer, laissoit quelque chose à désirer, cette imperfection nécessaire n'indiqueroit-elle point l'existence d'autres mondes, ou de terres encore inconnues sur le globe que nous habitons; régions ignorées où se trouveroient les minéraux, les végétaux et les animaux dont l'absence formeroit des lacunes dans leur série immense et coordonnée?

Demonstratum enim fuit et hoc nullam rem contrarias, vel omninò multùm differentes qualitates recipere posse, nisi per medias priùs iter fecerit. (Galenus, *de Usu partium*, lib. iv, cap. 12.)

une série continue de dégradations ou de perfectionnemens; l'organisme se simplifiant, si l'on descend de l'homme aux espèces inférieures; se compliquant, au contraire, si l'on remonte des animaux à l'homme, qui est l'être le plus composé de la nature, et que l'ancienne philosophie regardoit avec justice comme le chef-d'œuvre du Créateur.

Si la structure intime de nos organes se dérobe avec tant d'opiniâtreté à nos recherches, c'est que leurs parties constitutives les plus délicates et les mieux finies sont taillées sur de si petites proportions, que nos sens n'ont plus sur elles aucune prise. Il est alors avantageux de recourir à l'analogie, et d'étudier l'organisation des animaux qui présentent les mêmes organes, construits d'après des proportions, pour ainsi dire, plus grossières. C'est ainsi que la nature celluleuse des poumons, qui ne peut être intuitivement démontrée dans l'homme, à cause de l'excessive ténuité des plus petits lobules, se dévoile complétement dans les poumons vésiculaires des salamandres et des grenouilles. De la même manière, les écailles dont est couvert le corps des poissons et des reptiles, ou qui revêtent les pattes des oiseaux, nous donnent une juste idée de la structure de l'épiderme, et de la disposition de ses petites lames qui se recouvrent mutuellement dans une partie de leur surface, etc.

La structure humaine étant la plus compliquée, doit produire des effets plus nombreux, des résul-

tats plus variés et d'une connoissance plus difficile: on ne suit donc pas une marche analytique, on ne procède point du simple au composé, en commençant l'étude de l'organisme animal par celle de l'homme. On arriveroit plus naturellement, et plus aisément peut-être, à la solution du grand et difficile problème de l'économie vivante, en commençant par en expliquer les termes les plus simples; en s'élevant par degrés des plantes aux animaux végétans, tels que les polypes; de ceux-ci aux animaux à sang blanc; puis aux poissons et aux reptiles; de ces derniers aux animaux à sang chaud, et enfin à l'homme lui-même, placé au sommet de cette longue série d'êtres dont l'existence se compose à mesure qu'ils s'approchent de lui.

L'étude de toutes les parties de l'histoire naturelle, et particulièrement de l'anatomie comparée, ne peut donc qu'être infiniment profitable au physiologiste; vérité bien exprimée par l'éloquent M. de Buffon, lorsqu'il a dit (1): s'il n'existoit point d'animaux, la nature de l'homme seroit encore plus incompréhensible.

Je ne dirai rien des rapports, trop universellement connus, de la physiologie avec les sciences médicales, dont elle est, à bon droit, regardée

---

(1) *Hist. nat.*, tome V, in-12, page 241. Discours sur la nature des animaux.

comme la base ou l'appui. Toutes les parties de la médecine, que quelques-uns ont dit être l'art de guérir, que d'autres ont plus raisonnablement nommée l'art de traiter les maladies; mais qui, prise dans un sens plus général, peut être définie l'art de conserver la santé et de guérir les maladies, ou de les rendre plus supportables, toutes les parties de la médecine sont éclairées par les lumières physiologiques, et ne reconnoissent pas de guide plus sûr. C'est pour avoir négligé ce flambeau tutélaire que la thérapeutique et la matière médicale ont langui tant d'années dans le vague des conjectures et des hypothèses. Les médecins ne doivent pas oublier un instant qu'un grand nombre (1) de maladies consistant dans des dérangemens des propriétés vitales, c'est à ramener la sensibilité et la contractilité à leur type naturel que tous leurs efforts doivent tendre et se diriger; que les meilleures classifications des médicamens seront celles qui auront pour fondement une bonne distinction des forces vitales.

---

(1) Toutes les maladies consistent en des *lésions physiques* ou *mécaniques*, comme solutions de continuité, unions vicieuses, déplacemens; épanchemens, corps étrangers; *lésions organiques*, tubercules, cancers, polypes, indurations osseuses et kystes; *lésions vitales*, sthénies, asthénies, asphyxies, ataxies. *Voyez* Nosographie et Thérapeutique chirurgicales, 5e édition, *Paris*, 1821, Prolégomènes, tome I.

§ XII. *Classification des fonctions de la vie.*

Après avoir traité séparément des forces ou des facultés vitales, rien n'est plus facile que de distribuer, suivant un ordre clair et méthodique, les fonctions exercées par les organes qu'animent ces facultés. On entend par fonction, une action exercée par un ou plusieurs organes. En ce sens, il y a plus d'actions ou de fonctions que d'organes, un seul organe, la langue, par exemple, pouvant servir en même temps à plusieurs fonctions; mais, de même que, pour faciliter l'étude de l'anatomie, on a rangé dans les mêmes cathégories tous les organes d'une structure semblable; de même, en physiologie, on réunit l'ensemble des actions qui concourent au même résultat. C'est à ces ensembles d'actions particulières et concurrentes que l'on donne plus particulièrement le nom de *fonctions de la vie*; ce sont elles qu'il s'agit de classer ici. On pourroit définir le mot *fonction* par moyen d'existence. Cette définition seroit d'autant plus juste, que la vie n'est autre chose que l'exercice de ces fonctions, et qu'elle cesse lorsque quelques-unes des plus importantes ne peuvent plus s'exécuter. Faute d'avoir distingué les facultés des fonctions, qui ne sont que les facultés ou puissances réduites en acte, plusieurs divisions modernes, quoique bien préférables à l'ancienne classification des fonctions en vitales, animales et naturelles,

manquent néanmoins d'exactitude et de simplicité. C'est ainsi que Vicq-d'Azyr, proposant une classification des phénomènes physiologiques, dans le grand discours qu'il a mis à la tête de son Anatomie, confondant la cause avec l'effet, range la sensibilité et l'irritabilité parmi les fonctions; et, commettant une autre méprise, place, parmi ces dernières, l'ossification, qui n'est qu'un mode particulier de la nutrition, analogue à la structure des parties dures.

La meilleure manière de classer les actions qui s'exercent dans le corps humain vivant, est sans doute celle qui les distribue et les ordonne d'après l'objet qu'elles remplissent. Aristote, Buffon, et surtout Grimaud, ont établi sur cette base les fondemens d'une méthode que nous adopterons, en la modifiant néanmoins comme nous allons le dire.

Aristote et Buffon avoient vu que, parmi les actes de l'économie vivante, quelques-uns s'exécutoient dans tous les êtres qui ont vie, dans les végétaux et les animaux, durant le sommeil et pendant la veille; etc., tandis que d'autres sembloient l'apanage exclusif de l'homme et des animaux plus ou moins semblables à lui. De ces deux modes d'existence, l'une *végétative* et l'autre *animale*, la première leur paroissoit la plus essentielle, puisqu'elle étoit la plus répandue, et qu'elle consistoit uniquement dans l'assimilation des molécules alibiles, dans la nutrition absolument nécessaire à la

conservation de l'être vivant (1), qui, perdant sans cesse sa propre substance, cesseroit bientôt d'exister, si ces pertes continuelles n'étoient incessamment réparées par l'acte nutritif.

Grimaud, professeur de physiologie à l'université de Montpellier, enlevé trop tôt à la science qu'il cultivoit en philosophe vraiment digne de ce nom, adopta cette division simple et lumineuse, la développa mieux qu'on ne l'avoit fait jusqu'à lui, la suivit constamment dans ses cours (2) et dans ses ouvrages. Cette distinction des fonctions en *intérieures*, qu'il nomme aussi *digestives*, et en *extérieures*, ou *locomotrices*, reproduite sous les noms de vie *organique* et de vie *animale* par Bichat, dénominations dont la première est tout-à-fait

---

(1) *Nam anima* nutritiva *etiam aliis inest, et prima et maxima communis facultas animæ, secundùm quam omnibus vivere inest.* (Aristoteles, *de Anim.*, lib. II, cap. 4.)

(2) Dans ses leçons manuscrites de physiologie, rédigées par lui-même, il semble se complaire dans cette division, qu'il s'étoit en quelque sorte appropriée, par les développemens heureux qu'il lui avoit donnés, et par les changemens qu'il y avoit introduits : à chaque leçon, je dirois presqu'à chaque page, il revient sur cette division, l'étend, l'explique et la commente. « Les fonctions, dit-il, peuvent se diviser en deux « grandes classes ; les unes se passent dans l'*intérieur* du corps, « et s'y rapportent d'une manière exclusive ; les autres s'exer- « cent à l'*extérieur*, et se rapportent aux objets du dehors, etc. » La force *digestive* préside, selon lui, aux *fonctions intérieures* qui ont pour objet la *nutrition* ; la force *locomotrice* dirige les *fonctions extérieures*. « C'est par les organes des sens que

inexacte et vicieuse, puisqu'elle tend à faire croire que la vie animale ou de relation n'est point confiée à des organes, et que ses instrumens vitaux sont seulement employés à la vie intérieure ou de nutrition (*Motus assimilationis*, BACON ; *Blas alterativum*, VANHELMONT); cette distinction, dis-je, ne comprend pas la totalité des phénomènes, n'embrasse point l'ensemble des fonctions qui s'exécutent dans l'économie. On ne trouve point en effet dans les deux grandes classes qu'elle établit, les actes par lesquels les animaux et les végétaux se reproduisent, se perpétuent, et éternisent la durée de leur espèce. Toutes les fonctions *conservatrices des espèces* n'y ont aucune place; elles ne portent que sur les fonctions *conservatrices des individus.*

Se nourrir, entretenir avec toute la nature les relations convenables à son mode particulier d'existence, se reproduire, tel est le triple objet qu'en dernier résultat sont destinées à remplir toutes les fonctions qui s'exécutent dans le corps humain vivant, et qui, à raison du but qu'elles remplissent, se divisent naturellement en fonctions de nu-

---

« l'animal agrandit son existence, qu'il la porte et la distribue « sur les objets qui l'environnent, et qu'il prend connois- « sance des qualités par lesquelles ces objets l'intéressent; c'est « par le moyen des muscles essentiellement soumis aux organes « des sens, qu'il se coordonne avec ces objets, et qu'il se place « ou se dispose d'une manière convenable à leur mode d'acti- « vité, etc. »

trition, de relation et de reproduction. Vivre d'abord, *primò vivere;* c'est-à-dire pourvoir, par les fonctions nutritives, à la nourriture du corps, à son accroissement, l'entretenir, réparer ses pertes journalières; tel est l'objet principal de l'existence cent fois exprimé dans des proverbes populaires qui se représentent d'eux-mêmes à la mémoire du lecteur; exercer ensuite ces appareils admirables qui nous mettent en rapport avec tout ce qui nous environne; consacrer enfin à la conservation de l'espèce les forces qui ne sont point nécessaires à la conservation de l'individu : voilà à quoi tendent, en dernière analyse, tous ces phénomènes si nombreux et si variés dont la vie se compose.

Nous avons cru devoir comprendre, sous deux classes générales : 1° les fonctions qui servent à la conservation de l'individu, et le rendent capable d'un mode d'existence isolée; 2° les fonctions qui servent à la conservation de l'espèce : fonctions dont l'absence n'empêcheroit point l'homme d'exister, comme les eunuques nous en fournissent l'exemple, mais sans lesquelles l'espèce humaine périroit bientôt, privée de la faculté de se reproduire. En établissant ces deux grandes divisions, nous n'avons eu égard qu'à l'objet, au but que chaque classe de fonctions doit remplir.

Parmi celles qui sont employées à la conservation de l'individu, les unes remplissent cet usage en assimilant à sa propre substance les alimens dont il fait sa nourriture; les autres, en établissant

ses rapports avec les êtres qui les environnent, d'une manière convenable à son existence.

Les fonctions qui servent à la conservation de l'espèce, les fonctions de reproduction, peuvent également être séparées en deux ordres. Celles du premier exigent le concours des deux sexes; elles constituent la génération proprement dite : celles du second sont exclusivement départies à la femme, qui, après qu'elle a conçu, est seule chargée de porter, de fournir au développement, de mettre au jour et d'allaiter le nouvel être, produit de la conception.

Les fonctions intérieures, assimilatrices ou nutritives, concourent au même but, et servent toutes à l'élaboration de la matière nutritive. L'aliment, une fois introduit dans le corps, est soumis à l'action des organes digestifs qui séparent sa partie nutritive; les absorbans s'en emparent, et la portent dans le torrent des humeurs; le système circulatoire la promène dans toutes les parties du corps, la fait couler vers tous les organes; les poumons et les glandes secrétoires y ajoutent certains élémens, la dépouillent de plusieurs autres, l'altèrent, la modifient, l'animalisent; enfin la nutrition, qui peut être regardée comme le complément des fonctions assimilatrices qui ont toutes l'entretien et l'accroissement des organes pour objet, la nutrition leur applique cette substance animalisée, assimilée par ces actes successifs, lorsqu'elle a été rendue tout-à-fait semblable à eux.

Cependant plusieurs de ces fonctions servent à la fois à conserver et à détruire; l'absorption, qui se charge des molécules étrangères destinées à la nutrition, entraîne également les molécules organiques que détachent les mouvemens, les frottemens, la chaleur, et toutes les autres causes physiques, chimiques et vitales : l'action du cœur et des vaisseaux pousse ces débris mêlés aux parties vraiment récrémentitielles vers les poumons, qui, en même temps qu'ils combinent les parties nutritives avec l'oxigène atmosphérique, séparent du sang les matériaux qui ne peuvent plus être employés à la nourriture des organes, et vers les glandes sécrétoires, qui non-seulement épurent le liquide, en en séparant ce qui ne peut sans danger rester dans l'économie, mais encore élaborent ou préparent des liqueurs particulières, dont les unes, produits de l'acte nutritif, servent à cet acte, et impriment aux substances sur lesquelles il s'exerce un certain degré d'animalisation (la salive, la bile, par exemple), tandis que les autres semblent être des états intermédiaires par lesquels l'extrait nutritif tiré des alimens est obligé de passer avant son animalisation complète; telles sont les liqueurs séreuses et la graisse.

Il auroit peut-être semblé plus conforme à l'ordre naturel de fondre en quelque sorte l'histoire de la respiration dans celle de la circulation, en traitant du cours du sang veineux à la suite de l'action des vaisseaux absorbans, avec lesquels les

veines ont tant d'analogie; puis des phénomènes respiratoires, ou de la conversion du sang veineux en sang artériel, et du transport de ce dernier dans toutes les parties du corps, par l'action du cœur et des artères; mais l'avantage qu'on retireroit de cette méthode éloignée des idées reçues, suivant lesquelles on considère séparément la circulation et la respiration, nous a paru trop foible pour nous décider à la suivre.

Nous aurions pu donner aux fonctions du premier ordre la dénomination d'organiques, puisque tous les corps organisés les ont en partage, et qu'elles sont, pour ainsi dire, inséparables de l'organisation. Mais il valoit mieux les dénommer d'après leur but commun, la nutrition; quelques-unes de ces fonctions n'existent point d'ailleurs chez tous les corps organisés, la digestion et la circulation, par exemple, nous les avons donc nommées nutritives, d'après l'objet principal auquel elles sont destinées. Le nom de fonctions animales ne convenoit aucunement à celles du second ordre. D'abord, il n'est point rigoureusement prouvé qu'aux animaux seuls appartiennent les mouvemens locomoteurs et les sensations; plusieurs sont inamoviblement fixés au lieu qui les vit naître; bien des végétaux donnent des preuves non équivoques de sensibilité : il est des fonctions nutritives qui mériteroient le nom d'animales, à bien plus juste titre que les fonctions auxquelles on le donne; la digestion, par exemple, qui n'existe

que chez les animaux, et, comme nous l'avons vu, fournit le caractère essentiel de l'animalité; enfin, les fonctions nerveuses, sensoriales, l'*innervation*, existent-elles chez les animaux qui n'ont ni nerfs, ni cerveau, ni substance nerveuse distincte; les polypes, par exemple? Qu'est-ce donc que des fonctions animales? Les anciens, en rangeant la digestion dans ce nombre, étoient plus près de la vérité que les modernes. La dénomination de fonctions de relation caractérise parfaitement leur objet, et nous paroît leur convenir exclusivement.

Ces fonctions, rapprochées par leur commune destination, mettent l'individu en rapport avec tout ce qui l'environne : les sensations, en l'avertissant de la présence des objets qui peuvent lui servir ou lui nuire; les mouvemens, en le rapprochant ou l'éloignant de ces objets, suivant qu'il aperçoit en eux des rapports de convenance ou de disconvenance, suivant que, de son action sur eux, ou de leur action sur lui, résultent les sensations opposées du plaisir ou de la douleur; enfin la voix et la parole le font communiquer avec les êtres qui jouissent du même moyen de communication, sans qu'il ait besoin de se déplacer. Le cerveau est l'organe principal de ces fonctions, comme le système circulatoire est le centre des fonctions assimilatrices. C'est au cerveau que sont rapportées toutes les impressions que reçoivent les organes des sens; c'est de lui que partent les

déterminations, d'où naissent les mouvemens volontaires et la voix. C'est au système sanguin que sont rapportées les molécules qui doivent servir à la nutrition, et celles qui sont destinées à être rejetées hors du corps. Le système sensitif et le circulatoire sont aussi les seuls qui, pourvus d'un organe central (le cerveau et le cœur), s'étendent à toutes les parties du corps, par des émanations qui partent ou aboutissent à cet organe (les nerfs, les artères et les veines) : et de même qu'à la sensation sont immédiatement liés, et que d'elle dépendent, comme suite nécessaire, les mouvemens et la voix; ainsi la respiration, les sécrétions et la nutrition ne sont en quelque manière que des conséquences de la circulation, qui distribue le sang à tous les organes, pour que ceux-ci lui impriment diverses altérations en lesquelles consistent les changemens respiratoires, sécrétoires et nutritifs. Ce ne sont, pour le dire par anticipation, que divers genres de sécrétions exercées aux dépens de différens principes contenus dans le sang.

La circulation, qui tient dans une sorte de dépendance les fonctions nutritives, soumet le cerveau, organe principal des fonctions de relation, à une influence encore plus immédiate et plus indispensable. Les mouvemens musculaires ne lui sont pas moins assujettis. Elle est la première fonction qui soit apparente dans l'embryon dont elle opère le développement; de toutes les fonctions, dans les cas de mort naturelle, elle cesse la der-

nière. Voilà bien des raisons qui justifient Haller de l'avoir placée au premier rang, et d'avoir commencé par son histoire sa grande physiologie. Je n'entre dans cette digression que pour faire sentir tout le ridicule qu'entraîne après soi la prétention de certains auteurs qui, pour avoir varié l'ordre méthodique des fonctions, interverti leur série, ou fait les transpositions les plus légères, en plaçant, par exemple, l'histoire des fonctions de l'odorat et du goût avant l'exposition des fonctions intérieures ou nutritives, croient avoir changé totalement la face de la science : pitoyables sophistes qui entassent des subtilités au défaut de faits et d'idées positives.

Dans les animaux à sang rouge et chaud, les fonctions nutritives, la digestion, l'absorption, la circulation, la respiration, les sécrétions et la nutrition, s'exécutent comme chez l'homme, et il y a entre eux, sous ce rapport, très-peu de différence ; bien plus, quelques-unes de ces fonctions s'exercent dans des animaux avec plus d'énergie. C'est ainsi que plusieurs digèrent les substances réfractaires à l'action de nos organes, que d'autres (les oiseaux) ont une circulation plus rapide, une respiration plus étendue, une nutrition plus active, et développent plus de chaleur. Mais aucun d'eux n'est aussi bien partagé du côté des organes qui servent à établir les relations d'un être vivant avec ce qui l'entoure. Dans aucun animal les sens ne réunissent le même degré de perfection : l'aigle,

dont la vue est si perçante, a le toucher, le goût et l'odorat obtus; le chien, dont l'odorat est exquis, n'a qu'une portée de vue fort ordinaire; chez lui le goût et le toucher sont également imparfaits : ce dernier sens, pour la perfection duquel aucun de ces animaux n'approche de l'homme, n'a point acquis chez lui cette délicatesse aux dépens des autres. La vue, l'ouïe, l'odorat et le goût, conservent une finesse très-grande, lorsque par des impressions trop fréquentes ou mal dirigées on n'en a point altéré la sensibilité. Le centre sensitif n'est, dans aucun, mieux développé et plus propre à diriger sûrement l'emploi des organes moteurs; aucun ne peut articuler les sons de la voix, de manière à créer la parole.

Cette plus grande extension de la vie, par le nombre et la perfection de ses organes dans l'homme, le rend sujet à bien plus de maladies que les autres animaux; il en est, à cet égard, de son corps comme de ces machines que l'on rend plus fragiles en multipliant leurs rouages, dans la vue d'obtenir des effets plus étendus ou plus variés.

Tous les corps organisés ont les fonctions nutritives en partage; mais l'assimilation exigeant des moyens plus ou moins nombreux et puissans, selon la nature de l'être qui l'exerce, la chaîne des phénomènes assimilateurs commence dans le végétal, à l'absorption, puisqu'il puise immédiatement dans la terre les sucs qu'il doit s'approprier.

Son système absorbant fait en même temps les fonctions d'organe circulatoire, ou plutôt la circulation n'existe pas dans les plantes, et l'on ne peut comparer le mouvement direct, progressif, de la séve qui monte de la racine vers les branches, et quelquefois rétrograde des branches vers les racines, à ce cours circulaire des fluides qui a lieu dans l'homme et dans les animaux qui lui ressemblent le plus, au moyen d'un système de vaisseaux qui les ramènent de moment en moment dans les mêmes parties, et les promènent dans tout le corps, en leur faisant parcourir un cercle entier, souvent même une double rotation (animaux à circulation simple ou double, c'est-à-dire dont le cœur a un seul ou deux ventricules). Les végétaux respirent à leur manière, et altèrent l'air atmosphérique en lui enlevant le gaz acide carbonique, produit de la combustion et de la respiration des animaux; de manière que, par une réciprocité vraiment admirable, les végétaux qui décomposent l'acide carbonique, et laissent exhaler l'oxigène, épurent continuellement l'air que corrompent sans cesse la combustion et la respiration des animaux.

Les fonctions conservatrices de l'espèce sont communes aux animaux et aux végétaux. Les organes auxquels elles sont confiées, comparés dans les nombreux individus de ces deux règnes de la nature, présentent une ressemblance qui a frappé tous les naturalistes, et leur a fait dire que, de tous

les actes de la vie végétale, aucun n'étoit plus analogue à ceux de l'économie humaine que celui par lequel la fécondation s'effectue.

Nous n'exposerons pas ici les caractères généraux des deux ordres de fonctions qui servent à la conservation de l'individu; les différences qui les spécifient sont indiquées dans plusieurs endroits de cet ouvrage (1). Nous remarquerons seulement, avec tous les auteurs qui les ont envisagées d'une manière générale, qu'elles sont dans un rapport toujours inverse; de manière que, les fonctions assimilatrices augmentant d'activité, l'énergie des fonctions extérieures diminue. Grimaud a donné les développemens les plus étendus à cette idée d'une constante opposition entre ces deux séries d'actions auxquelles président, selon ce médecin, deux forces qu'il nomme locomotrice et digestive. Dans aucune espèce d'animaux elle n'est plus marquée que dans les carnivores, qui joignent à des sens pleins de finesse, à des muscles capables d'efforts prodigieux, une puissance assimilatrice si peu énergique, que leurs alimens, pour être convenablement digérés, doivent présenter une composition analogue à celle de leurs organes (2).

(1) Surtout dans le tableau des êtres vivans, § V des Prolégomènes, aux articles du *Sommeil* et du *Fœtus*; on ne pourroit reproduire ici tous ces caractères sans tomber dans des répétitions aussi fastidieuses qu'inutiles.

(2) Dans les carnivores, la force digestive est extrêmement affoiblie; mais les muscles sont très puissans. Cette force rela-

On ne doit pas attacher une trop grande importance à cette classification; comme toutes les divisions, elle est purement hypothétique. Tout se tient, tout est lié, tout est coordonné dans l'économie animale; les fonctions s'enchaînent mutuellement, se nécessitent l'une l'autre, s'exécutent simultanément; toutes ensemble représentent un cercle auquel il est impossible d'assigner, soit un commencement, soit une terminaison. *In circulum abeunt.* (HIPPOCRATE.) Dans un homme qui veille, la digestion, l'absorption, la circulation, la respiration, les sécrétions, la nutrition, les sensations, les mouvemens, la voix, et même la génération, peuvent s'exercer à la fois; mais celui qui, pour connoître le jeu de l'économie animale, donneroit son attention à cet exercice simultané, ne pourroit en prendre qu'une notion bien confuse (1).

---

tive des organes musculaires étoit bien nécessaire dans les carnivores, puisque ces animaux ne doivent subsister que de déprédation et de carnage; que leur instinct, d'accord avec leur organisation, les met en guerre avec tout ce qui a vie, et qu'ils ne peuvent se soutenir qu'en sortant victorieux des combats auxquels la nature les appelle sans cesse. (GRIMAUD, *premier Mémoire sur la Nutrition.*)

(1) La division que j'établis ne doit point être prise à la rigueur, et comme étant d'une vérité absolue : c'est une simple hypothèse, à laquelle il ne faut se prêter qu'en ce qu'elle va vous servir à distribuer vos idées avec plus d'ordre, car tout ordre, même arbitraire, est utile, en ce qu'il soumet à notre réflexion une grande quantité d'idées, et qu'en conséquence

En se familiarisant avec ces abstractions, on les prendroit bientôt pour des réalités, on iroit jusqu'à voir deux vies bien distinctes dans le même individu; on assigneroit comme caractères à la vie intérieure, de s'exécuter par des organes indépendans de l'empire de la volonté, quoique cette faculté de l'âme préside aux phénomènes de la respiration, de la mastication, de l'excrétion des urines et des matières fécales; d'être confiée à des organes non symétriques, quoique le cœur, les poumons et les reins présentent une symétrie bien évidente, d'exister dans le fœtus, qui ne respire ni ne digère, etc. Rien, dans l'économie animale, disoit Galien, n'est soumis à des lois invariables, et ne peut offrir les résultats rigoureux et calculables qu'on doit attendre d'une machine inanimée. (*Nil est in corpore vivente planè sincerum.* GAL.) Ainsi la respiration qui lie ensemble les fonctions

---

il facilite la comparaison que nous devons en faire. Tous les actes de la nature sont si rapprochés, ils sont liés entre eux d'une manière si intime et si nécessaire, et la nature passe de l'un à l'autre par des mouvemens si uniformes, par des gradations si insensibles et si ménagées, qu'il n'y a point d'espace pour placer les lignes de séparation et de démarcation qu'il nous plaît de tracer : toutes nos méthodes qui distribuent, qui classent les productions naturelles, ne sont que des abstractions de l'esprit qui ne considère point les choses telles qu'elles sont réellement, mais qui s'attache à certaines qualités, et néglige ou rejette toutes les autres. (GRIMAUD, *Leçons de Physiologie.*)

extérieures et les fonctions assimilatrices, fournit au sang le principe qui doit entretenir l'action du cerveau et provoquer les contractions musculaires. Les muscles, et le cœur lui-même, tiennent de la puissance nerveuse la faculté contractile. D'autre part, le mouvement des muscles sert à la distribution des humeurs, et concourt aux phénomènes nutritifs. Le cerveau, au moyen des nerfs de la huitième paire, tient l'estomac sous sa dépendance. Les sensations du goût et de l'odorat paroissent présider spécialement au choix des alimens et de l'air, et appartenir plutôt aux fonctions digestive et respiratoire, qu'à celles de l'entendement ou de la pensée, etc.

Nous avons vu, dans cette sorte d'introduction générale à l'étude de la physiologie, quelle idée l'on doit se former de cette science, ainsi que de la vie dont elle a l'étude pour objet, en combien de classes les êtres naturels se partagent, en quels élémens tous se résolvent, quelles différences existent entre les corps inorganiques et les êtres organisés et vivans, entre les végétaux et les animaux; comment la vie se modifie, se complique et s'étend dans la chaîne immense des êtres qui en sont pourvus, depuis la plante jusqu'à l'homme; et, particularisant davantage l'objet de nos considérations, nous avons étudié quels organes composent, par leur assemblage, la machine humaine; quelles propriétés président à l'exercice de leurs fonctions : puis, nous avons posé les lois fonda-

mentales de la sensibilité et de la contractilité, parlé des sympathies et des habitudes, de l'appareil nerveux intérieur qui unit, rassemble et systématise les organes des fonctions nutritives; cherché à déterminer par des faits, l'existence de la cause qui soumet les corps vivans à un ordre de lois bien différentes de celles auxquelles obéit la matière inorganique. La connoissance de ces lois est le flambeau qui doit guider dans l'application des sciences accessoires à la physiologie. Enfin nous avons établi une division des objets dont cette science traite, plus naturelle et plus simple que toutes celles que l'on a suivies jusqu'à ce jour.

Nous terminerons ces prolégomènes en disant deux mots sur l'ordre adopté dans la distribution des chapitres. Nous aurions pu commencer par l'exposition des fonctions de relation, comme par celle des fonctions assimilatrices ou nutritives, par les sensations ou par la digestion. Cependant nous avons accordé la priorité aux fonctions nutritives, parce que, de toutes, elles sont les plus essentielles à l'existence, et que leur exercice n'est jamais interrompu depuis l'instant où l'embryon commence à vivre, jusqu'à celui de la mort. En faisant d'abord leur histoire, nous imitons donc la nature, qui fait jouir l'homme de ce mode d'existence avant de le mettre en rapport avec les objets du dehors, et ne l'en prive qu'après que les organes des sens, des mouvemens et de la voix ont cessé tout-à-fait d'agir.

Quant à la marche que nous avons suivie dans la disposition des fonctions appartenant au même ordre, en concourant au même but, elle étoit trop bien tracée par leur nature pour que nous ayons pu nous en écarter. Nous avons cru devoir placer la voix immédiatement avant la génération, afin que cet arrangement indiquât, au premier coup d'œil, la liaison qui existe entre leurs phénomènes. Plusieurs animaux ne font entendre leur voix que pendant la saison des amours; les oiseaux qui chantent en tout temps ont, au moins, durant cette époque, la voix plus forte et plus sonore. Ses organes se développent tout à coup lorsque l'homme devient capable de se reproduire, comme si la nature eût voulu l'avertir que c'est surtout par leur moyen qu'il doit exprimer ses désirs à l'être sensible qui peut y répondre. La voix sert donc naturellement de passage entre les fonctions conservatrices de l'individu et celles qui sont employées à la conservation de l'espèce humaine.

La voix, qui conduit si naturellement des fonctions qui établissent les rapports extérieurs à celles dont le but est la conservation de l'espèce, est encore plus étroitement liée aux mouvemens; elle est en quelque manière le complément des phénomènes locomoteurs; par elle sont rendues plus promptes, plus étendues et plus faciles, les communications avec les objets du dehors; dépendante de l'action des muscles, elle est le résultat d'un mouvement volontaire. Enfin, ces mouvemens

suppléent quelquefois à la parole; chez les pantomimes, par exemple, et dans le plus grand nombre des cas, le langage d'action concourt à en augmenter l'effet. Tout se réunit donc pour nous justifier d'avoir placé cette fonction à la suite des mouvemens, en la séparant de la respiration à laquelle tous les auteurs l'avoient jointe, sans faire attention que le rapport sur lequel ils s'appuient est presque entièrement anatomique, et ne peut servir de fondement en physiologie.

Nous avons placé à la suite de la génération une histoire abrégée de la vie et de la mort, dans laquelle se trouve tout ce qui n'appartenoit à aucune des divisions précédentes. La nécessité de cet appendice, qui renferme l'histoire des âges, celle des tempéramens et des variétés de l'espèce humaine, celle de la mort et de la putréfaction, tient à l'impossibilité de rattacher à l'histoire particulière des fonctions ces phénomènes généraux auxquels toutes participent.

TABLEAU

D'UNE NOUVELLE CLASSIFICATION DES FONCTIONS DE LA VIE.

Ire CLASSE. FONCTIONS QUI SERVENT A LA CONSERVATION DE L'INDIVIDU. (*Vie individuelle.*)

- **Ier ORDRE.** En assimilant à sa propre substance les alimens dont il se nourrit. (*Fonctions nutritives, assimilatrices, intérieures; fonctions de nutrition.*)
  - **Ier GENRE. DIGESTION.** En extrait la partie nutritive
    - Préhension des alimens.
    - Mastication.
    - Insalivation.
    - Déglutition.
    - Chymification.
    - Chylification.
    - Absorption du chyle.
    - Excrétion des matières fécales et des urines.
  - **IIe GENRE. ABSORPTION.** La transporte dans le torrent des humeurs.
    - Action des vaisseaux.
    - ——— des ganglions lymphatiques.
    - ——— du canal thorachique.
  - **IIIe GENRE. CIRCULATION.** La fait couler vers tous les organes.
    - Action du cœur.
    - ——— des artères.
    - ——— des vaisseaux capillaires.
    - ——— des veines.
  - **IVe GENRE. RESPIRATION.** La combine avec l'oxigène atmosphérique.
    - Action des parois de la poitrine.
    - ——— des poumons.
    - Changemens dans l'air.
    - ——— dans le sang.
    - Calorification.
  - **Ve GENRE. SÉCRÉTIONS.** Lui font subir diverses modifications.
    - Transpiration { cutanée; pulmonaire, séreuse.
    - Sécrétion des cryptes muqueux.
    - ——— des glandes.
  - **VIe GENRE. NUTRITION.** L'applique aux organes dont elle doit opérer l'accroissement et réparer les pertes.
    - Différente dans chaque partie, suivant sa composition particulière.
- **IIe ORDRE.** En établissant ses rapports avec les êtres qui l'environnent. (*Fonctions extérieures, relatives; fonctions de relation.*)
  - **Ier GENRE. SENSATIONS.** L'avertissent de leur présence.
    - Organes { de la vue, de l'ouïe, de l'odorat, du goût; du toucher.
    - Action des nerfs.
    - ——— de la moelle de l'épine.
    - ——— du cerveau.
    - Sensation.
    - Mémoire.
    - Jugement.
    - Raisonnement.
    - Volonté.
    - Sommeil et veille.
    - Songes et somnambulisme.
  - **IIe GENRE. MOUVEMENS.** L'en rapprochent ou l'en éloignent.
    - Organes et Actions musculaires.
    - Squelette.
    - Articulations.
    - Station.
    - Mouvemens progressifs. { Marche. Course. Saut. Nage. Vol. Reptation.
    - Mouvemens des membres supérieurs. Attitudes, Gestes.
  - **IIIe GENRE. VOIX et PAROLE.** Le font communiquer avec les êtres pourvus de l'organe de l'ouïe, sans qu'il ait besoin de se déplacer.
    - Voix { articulée ou parole. modulée ou chant.
    - Bégaiement.
    - Grasseyement.
    - Mutisme.
    - Engastrimisme.

IIe CLASSE. FONCTIONS QUI SERVENT A LA CONSERVATION DE L'ESPÈCE. (*Vie de l'espèce.*) *Fonctions reproductrices; fonctions de reproduction.*

- **Ier ORDRE.** Soit qu'elles exigent le concours des deux sexes.
  - GÉNÉRATION. . . . .
    - Différences générales des sexes.
    - Hermaphrodisme.
    - Systèmes sur la génération.
- **IIe ORDRE.** Ou qu'elles soient exclusivement départies à la femme.
  - GESTATION. . . . .
    - De l'utérus après l'état de grossesse.
    - Histoire de l'embryon.
    - ——— du fœtus.
    - ——— de ses enveloppes.
    - Monstres-Acéphales, etc.
  - PARTURITION. . . . .
    - De l'utérus après l'accouchement.
    - Lochies.
  - LACTATION. . . . .
    - Action des mamelles.
    - Lait.

ACCROISSEMENT.
- Enfance. — Dentition. — Ossification.
- Puberté. — Menstruation.
- Adolescence.
- Jeunesse.

AGE VIRIL. . .
- Tempéramens. . . . { Sanguin. Musculaire. Bilieux. Mélancolique. Lymphatique. Nerveux.
- Idiosyncrasies.
- Races humaines. . . { Arabe-Européenne. Mongole. Nègre. Américaine. Hyperboréenne.

DÉCROISSEMENT.
- Age de retour.
- Vieillesse.
- Décrépitude.

MORT.
PUTRÉFACTION.

PREMIÈRE CLASSE.

VIE DE L'INDIVIDU.

PREMIER ORDRE.

FONCTIONS DE NUTRITION,

C'est-à-dire, Fonctions qui servent à la conservation de l'individu, en assimilant à sa propre substance les alimens dont il se nourrit.

NOUVEAUX ÉLÉMENS

DE

PHYSIOLOGIE.

CHAPITRE PREMIER.

De la Digestion.

I. La digestion est une fonction commune à tous les animaux, par laquelle des substances qui leur sont étrangères, introduites dans leur corps, et soumises à l'action d'un système particulier d'organes, changent de qualités, et fournissent un composé nouveau, propre à leur nourriture et à leur accroissement.

II. *Considérations générales sur l'appareil digestif.* Les animaux seuls sont pourvus d'organes digestifs; tous, depuis l'homme jusqu'au polype, présentent une cavité alimentaire diversement figurée : l'existence d'un appareil digestif peut donc être donnée comme le caractère essentiel de l'animalité. Dans l'homme, cet appareil consiste en un long canal qui s'étend de la bouche à l'anus; dans ce canal viennent s'ouvrir les conduits excréteurs de diverses glandes qui, placées au voisinage, sécrètent des liqueurs propres à altérer, à fluidifier,

à animaliser la matière alimentaire. Les différentes parties de ce tube digestif n'ont point une ampleur égale : d'abord évasé dans la portion que forment la bouche et le pharynx, il devient plus étroit dans l'œsophage; celui-ci, en se dilatant beaucoup, donne naissance à l'estomac, qui se rétrécit de nouveau pour se continuer sous le nom de tube intestinal. Ce conduit présente lui-même une grosseur bien différente dans les divers points de son étendue; et c'est sur la considération de ces différences de grandeur que sont principalement établies les divisions des anatomistes.

La longueur du tube digestif est de cinq à six fois celle de tout le corps, dans un homme adulte; elle est proportionnellement plus considérable dans l'enfant : à cet âge aussi, la digestion est plus active, proportionnée au besoin qu'a l'individu de croître et de réparer. La cavité digestive est, dans l'homme, ouverte par ses deux extrémités; chez quelques animaux, les zoophytes, par exemple, une ouverture unique remplit à la fois les fonctions de l'anus et de la bouche, sert à l'entrée des alimens et à la sortie de leur résidu excrémentiel (1).

(1) S'il en faut croire Thomas Bartholin, et si un mendiant, habitant de Void, département de la Meuse, sur la grande route de Paris à Strasbourg, n'est point un imposteur, comme le feroit présumer l'invincible opiniâtreté qu'il a de tout temps mise à éviter l'examen des gens de l'art « des hommes offrant « une occlusion complète des voies intestinales, ont pu vivre

L'étendue des voies digestives est relative à la nature des alimens dont les animaux se nourrissent : moins ces alimens sont analogues, par leur nature, à la substance de l'animal qu'ils doivent nourrir, plus ils doivent séjourner long-temps dans l'intérieur de son corps, afin d'y subir les altérations nécessaires. Aussi observe-t-on que l'intestin des herbivores est très-long, leur estomac fort ample, et souvent multiple, tandis que les carnivores ont un tube digestif court, étroit, et tellement disposé, que les substances animales qui nourrissent davantage sous un moindre volume, dont la digestion est plus facile et plus prompte, et qui d'ailleurs pourroient s'y putréfier par un trop long séjour, le parcourent avec rapidité. Sous ce rapport, l'homme tient le milieu entre les espéces qui se nourrissent de végétaux et celles qui vivent de chair : il est donc indistinctement appelé à ces deux nourritures ; il n'est exclusivement ni herbivore ni carnivore, mais omnivore, ou *polyphage*. Cette question, si facile à résoudre, a long-temps occupé les médecins, les naturalistes et les philosophes : chacun d'eux apportoit, en faveur de son opinion, des argumens assez plausibles,

---

« rendant par la bouche leurs alimens réduits en une pâte liquide quelques heures après les avoir pris. » (Voyez *Archives générales de médecine*, avril, 1824.) Ces êtres imperforés jouiraient d'une existence jusqu'à un certain point analogue à celle des polypes.

tirés de la forme et du nombre des dents, de la longueur du conduit intestinal, de la force de ses parois, etc.

Les parois du tube digestif sont essentiellement musculaires; une membrane muqueuse en tapisse tout l'intérieur; en y formant divers replis; enfin une troisième tunique s'ajoute accidentellement à l'extérieur des deux autres : elle est fournie par les plèvres à l'œsophage, et par le péritoine à l'estomac, ainsi qu'au tube intestinal. Le caractère de cette troisième tunique est de ne point recouvrir toute la surface des parties du tube auxquelles elle s'applique. La tunique musculaire peut être considérée comme un long muscle creux, étendu de la bouche à l'anus, formé, dans presque toute sa longueur, de deux plans de fibres, les unes longitudinales, et les autres circulaires; la volonté préside aux mouvemens de ses deux extrémités, tandis que le reste de son étendue est hors de son empire. Dans les cellules du tissu qui unit ses surfaces aux deux autres tuniques, on ne voit jamais s'amasser de la graisse, qui eût pu gêner ses contractions, rétrécir et même oblitérer le conduit le long duquel il fait descendre les alimens.

III. *Des alimens et des boissons.* Les alimens dont l'homme se nourrit sont tirés des végétaux ou des animaux. Le règne minéral ne fournit que des assaisonnemens, des médicamens ou des poisons.

L'aliment est tout ce qui nourrit, tout ce qui

est altérable par l'action des organes digestifs. Les substances réfractaires à cette action, telles que les sucs gastriques ne peuvent envelopper, émousser, dénaturer, jouissent à un degré plus ou moins marqué de la propriété de troubler l'action du tube digestif, qui se révolte contre tout ce qui lui résiste. Il n'y a point de différence essentielle entre le médicament et le poison. Nos remèdes les plus héroïques sont tirés des substances vénéneuses; l'émétique, le sublimé, l'opium, tous ces moyens si efficaces dans des mains habiles, donnés à contre-temps ou à trop forte dose, deviennent les poisons les plus violens. Ils résistent énergiquement aux forces digestives, ne leur fournissent rien d'assimilable; tandis que les médicamens doux et sans vertu cèdent à ces forces, et rentrent dans la classe des alimens. Que penser alors de toutes nos tisanes, de l'eau de poulet, de l'eau de veau et autres semblables remèdes? Que l'on s'en sert pour tromper la faim et la soif du malade, pour empêcher qu'il n'introduise dans son estomac des substances dont la digestion laborieuse détourneroit les forces nécessaires à la guérison de la maladie; que ce sont de simples précautions de régime, et que celui qui varie le plus ce genre de moyens, ne fait cependant qu'une médecine purement expectante, laissant à la seule nature le soin de susciter ces mouvemens salutaires dont la guérison doit être le résultat. Pourquoi certains purgatifs végétaux, tels que la manne, le tamarin, administrés

à grandes doses, ont-ils si peu d'effet? C'est que ces substances contiennent beaucoup de parties nutritives assimilables ; de sorte que certaines natures fortes les digèrent complétement, et neutralisent tout-à-fait la partie irritante ou purgative. Une substance animale ou végétale, quoique essentiellement nutritive, peut agir à la manière d'un médicament, ou même d'un poison, lorsqu'à raison de l'extrême foiblesse du tube digestif, ou parce qu'elle n'a point été préliminairement divisée par les organes masticatoires, elle résiste à l'action digestive. C'est ainsi que surviennent les indigestions, parce que l'estomac est affaibli, parce qu'il est chargé d'une masse trop considérable de matières, parce qu'imparfaitement triturées, elles résistent à la dissolution, etc., etc. C'est dans les considérations de cette espèce qu'existent les vrais fondemens de la matière médicale.

Les substances minérales sont d'une nature trop hétérogène à la nôtre pour pouvoir être converties en notre propre substance ; il semble que leurs élémens aient besoin d'être élaborés par la vie végétative ; ce qui a fait dire, avec raison, que les plantes peuvent être regardées comme des laboratoires dans lesquels la nature prépare l'aliment des animaux.

Les alimens tirés des végétaux nourrissent moins bien que ceux tirés du règne animal, parce que, sous un volume donné, ils contiennent moins de molécules assimilables à notre propre substance.

De toutes les parties des végétaux, la fécule amylacée est la plus nutritive : mais elle se prête d'autant mieux à l'action des organes digestifs, qu'elle a déjà éprouvé un commencement de fermentation : c'est pour cette raison que le pain levé est le meilleur de tous les alimens végétaux. Les chairs des jeunes animaux nourrissent moins bien que celles des adultes, quoique, dans le premier âge, elles soient plus riches en sucs gélatineux; car cette gélatine abondante est aussi bien plus aqueuse.

Quelle que soit la diversité des alimens, l'action de nos organes en sépare toujours les mêmes principes nutritifs; en effet, que la diète soit entièrement végétale ou purement animale, la composition intime de nos organes ne change point; preuve évidente que la matière que nous retirons des alimens, pour nous l'approprier, est toujours la même; et c'est ainsi que doit être expliquée la sentence du père de la médecine : *Il n'y a qu'un aliment; mais il existe plusieurs espèces d'alimens.*

On a essayé de déterminer la nature de ce principe alimentaire, commun à toutes les substances nutritives, et l'on conjecture avec vraisemblance qu'il doit être analogue aux gommes, au sucre ou aux mucilages. On sait que ces diverses substances, toutes formées d'hydrogène et de carbone, ne diffèrent chimiquement que par la proportion de l'oxigène qui s'y trouve combiné; qu'ainsi le sucre est une espèce de gomme très-oxidée, que l'on ra-

mène jusqu'à un certain point à l'état d'amidon, lorsqu'on le réduit en poudre très-fine par l'action de la râpe : celle-ci, dégageant par le frottement une portion de son oxigène, le prive en partie de sa saveur pour y substituer un goût fade, analogue à celui des corps farineux. Rien en effet ne nourrit mieux, plus promptement et sous un plus petit volume, que les substances de cette nature. L'Arabe traverse les vastes plaines du désert, n'avalant qu'une foible quantité de gomme arabique. Le nègre des Antilles acquiert de l'embonpoint dans la saison où la canne à sucre, parvenue à sa maturité, lui fournit un aliment préférable à ceux qui forment sa nourriture habituelle. On connoît la vertu restaurante des gelées animales et végétales; les mets sucrés amènent bientôt la satiété chez les personnes qui en sont les plus avides. Plusieurs vieillards, arrivés à la caducité, ne soutiennent leur existence que par l'usage du sucre. J'en connois plusieurs qui passent la journée à broyer cette substance, travail pénible pour leurs mâchoires faibles et dégarnies. Le lait enfin, cette nourriture unique des premiers temps de la vie, contient, en grande proportion, des parties gélatineuses et sucrées, etc. (1).

---

(1) Un auteur récent, que le désir de paroître nouveau fait tomber trop souvent dans l'absurde, s'est élevé contre cette croyance générale qui attribue au sucre des qualités éminemment nutritives, sous prétexte que des *chiens*, réduits à ce

Quoique l'homme, appelé à vivre sous toutes les latitudes, puisse user de toute sorte d'alimens, on observe que les habitans des pays chauds préfèrent généralement la diète végétale. Les Brachmanes dans l'Inde, les peuples des Canaries et du Brésil, etc., qui vivent presque uniquement d'herbages, de graines et de racines, habitent sous un climat contre les ardeurs duquel ils sont obligés de se défendre; or, la digestion des végétaux exige moins d'action et d'efforts; elles est accompagnée de moins d'irritation et de chaleur. Les sectes philosophiques ou religieuses qui ont fait une vertu de l'abstinence des chairs, furent toutes établies dans les contrées méridionales. L'école de Pythagore fleurit en Grèce, et les pieux cénobites qui dans les commencemens de la religion chrétienne, peuplèrent les solitudes de la Thébaïde, n'eussent pu endurer d'aussi longs jeûnes, et se soutenir avec des dattes et de l'eau pure sous un climat plus rigoureux. Aussi les moines transplantés dans les diverses contrées de l'Europe furent-ils bientôt

---

seul aliment, sont morts au bout de quelques semaines. « Je « suis intimement persuadé, disoit à ce sujet le docteur Chau- « meton, que si un jeune physicien vouloit s'amuser à démon- « trer que la viande n'est point nutritive, puisque les chevaux, « les bœufs et les moutons la refusent et ne peuvent s'en nour- « rir, il trouveroit des partisans, des louangeurs, peut-être « même quelque académie assez bienveillante pour encourager « ses efforts et proclamer son génie. » *Journal universel des Sciences médicales.*

obligés de se relâcher de l'excessive sévérité d'un tel régime; et cédant à l'irrésistible influence du climat, vit-on les plus austères associer aux végétaux, base de leur nourriture, les œufs, le beurre, le poisson, et même les oiseaux aquatiques. On peut voir, dans les livres des casuistes, sur quels fondemens ridicules étoit établie la dispense en faveur des pluviers, des poules d'eau, des canards sauvages, des bécassines, des macreuses, oiseaux dont la chair noire, plus animalisée, plus échauffante, eût dû être proscrite de la cuisine des monastères avec bien plus de soin que celle des volailles de basse-cour.

Étudiez le régime élémentaire chez les divers peuples qui couvrent le globe, et vous verrez la diète végétale préférée par ceux des pays chauds; la sobriété est pour eux une vertu facile; c'est un bienfait du climat. Les peuples septentrionaux sont, au contraire, voraces par instinct et par nécessité. Ils engloutissent des quantités énormes d'alimens, et préfèrent les viandes dont la digestion développe beaucoup de chaleur. Obligés de lutter sans cesse contre l'action du froid, qui tend à engourdir les puissances vitales, à arrêter tout mouvement organique, leur vie n'est qu'un combat continuel contre les influences extérieures. Ne leur reprochons donc pas leur voracité, leur avidité pour les liqueurs spiritueuses et les boissons fermentées. Les peuplades reléguées aux confins de la terre habitable, où l'homme résiste à peine

aux rigueurs de la température, les Kamtschatdales, les Samoïèdes, vivent de poissons qui, entassés par piles, ont déjà éprouvé un commencement de fermentation septique. Qui ne voit dans l'usage d'un aliment aussi âcre, et tellement échauffant que sa digestion seroit infailliblement, dans nos climats, accompagnée d'un mouvement fébrile, le besoin de compenser par une forte excitation intérieure l'influence des causes débilitantes, dont l'action se passe au dehors? Les excès dans les boissons spiritueuses sont mortelles pour l'Européen transporté sous le ciel brûlant des Antilles; le Russe en abuse en quelque sorte impunément, et pousse sa carrière jusqu'à un terme fort avancé, au milieu des excès auxquels succomberoit un habitant du midi de l'Europe.

Cette influence du climat s'étend du régime de l'homme en santé à celui de l'homme malade, et c'est avec raison qu'on a dit de la médecine, qu'elle devoit être différente suivante les lieux où on l'exerce. La tisane d'orge, le miel et autres substances simples, la plupart tirées du règne végétal, suffisoient à Hippocrate dans le traitement des maladies; ses méthodes thérapeutiques étoient presque toujours tempérantes, rafraîchissantes. Les médecins qui pratiquent leur art sous un ciel analogue à celui de la Grèce peuvent imiter cette antique simplicité du père de la médecine. L'opium, le kina, le vin, les spiritueux, les aromates, les cordiaux les plus énergiques, sont, au con-

traire, les remèdes convenables dans les maladies des peuples du Nord. Les médecins anglais prodiguent sans danger ces médicamens ailleurs incendiaires.

Les boissons simplement aqueuses servent à la digestion, en facilitant la dissolution des solides, en servant de véhicule à leurs parties divisées; animées par des sels ou par quelque autre principe excitant, comme les spiritueuses par l'alcool, elles y servent encore en stimulant les organes, en excitant leur action.

Les boissons les moins composées jouissent, à différens degrés, de la double propriété de dissoudre les alimens solides et de stimuler les organes digestifs. L'eau la plus pure est stimulante par l'air et par les sels dont elle est plus ou moins chargée : et c'est au défaut de cette propriété excitante que doit être attribuée la digestion difficile de l'eau distillée.

Les boissons les plus convenables aux besoins de l'économie sont donc celles où les principes stimulans se trouvent associés dans de justes proportions avec l'eau qui les dissout. Mais presque tous les liquides dont nous usons sous forme de boissons sont chargés d'une plus ou moins grande quantité de parties nutritives. Le vin, par exemple, en contient d'autant plus qu'il est le produit d'un climat plus chaud, et que le principe sucré y domine. C'est ainsi que les vins d'Espagne nourrissent par eux-mêmes, et sont peut-être plus propres à

apaiser la faim qu'à tarir la soif, tandis qu'au contraire les vins acidules du Rhin, simplement désaltérans, ne jouissent presque d'aucune vertu confortative. Entre ces deux extrêmes se trouvent la plupart des vins de France, lesquels jouissent à un degré presque égal du triple avantage de délayer les liquides, de stimuler les organes, et de fournir à l'économie des élémens réparateurs.

IV. *De la faim et de la soif.* On désigne par les noms de *faim* et de *soif* deux sensations qui nous avertissent du besoin qu'a notre corps de réparer les pertes continuelles qu'entraîne le mouvement vital. Leur nature, comme l'observe très-bien M. Gall, n'est pas mieux connue que celle de la pensée. Attachons-nous donc principalement à en exposer les phénomènes.

Les effets d'une abstinence prolongée sont, la diminution du poids du corps, diminution déjà sensible au bout de vingt-quatre heures; l'amaigrissement par la perte de la graisse, la décoloration des fluides, et surtout du sang, la chute des forces, une grande sensibilité avec insomnie, des tiraillemens douloureux dans la région épigastrique. Un délire furieux s'empare des individus livrés aux tourmens de la faim; toute substance leur convient pour l'assouvir; et l'on en a vu, au défaut d'autre proie, tourner contre eux-mêmes leur propre fureur; enfin ils succombent, après avoir rendu du sang par la bouche et par les narines; et à l'ouverture du cadavre, on trouve l'es-

tomac contracté au point que son calibre est devenu inférieur à celui d'un intestin grêle.

On meurt de faim d'autant plus promptement qu'on est plus jeune et plus robuste. C'est ainsi que ce père infortuné, dont le Dante nous a transmis l'épouvantable histoire, condamné à périr d'inanition, et renfermé avec ses enfans dans un cachot obscur, mourut le dernier, au huitième jour, après avoir vu périr, au milieu des convulsions de la rage et des cris du désespoir, ses quatre fils, malheureuses victimes de la plus exécrable vengeance dont le souvenir soit resté dans la mémoire des hommes (1). Haller a recueilli, dans sa grande Physiologie, plusieurs exemples d'une longue abstinence. S'il faut en croire les auteurs de ces observations, dont quelques-unes manquent du degré d'authenticité nécessaire pour qu'on

---

(1) L'épisode du comte Ugolin n'est, il est vrai, qu'une fiction poétique ; mais il nous paroîtroit moins touchant et moins terrible, s'il n'offroit l'expression fidèle de la vérité : *Ficta voluptatis causâ sint proxima veris.* Horat. *Ars poet.*, v. 337. Morgagni, *Epist. anat. med.* 28, conjecture, avec beaucoup de vraisemblance, que le Dante, très-érudit pour le temps où il a vécu, connoissoit l'aphorisme du père de la médecine sur les effets de l'abstinence, et y a accommodé sa narration. Voici cet aphorisme traduit par Foës : *Senes facillimè jejunium tolerant; secundùm eos qui constantem ætatem degunt; minimum adolescentes; ex omnibus verò præcipuè pueri; atque inter ipsos, qui ad actiones obeundas promptiores existunt.* (Hipp. Sect. 1, aph. 13.

puisse y ajouter foi, on a vu des individus passer dix-huit mois, deux, trois, quatre, cinq, six, sept, et même dix années, sans prendre aucune nourriture. On trouve, dans les Mémoires de la société d'Édimbourg, l'histoire d'une femme qui vécut, avec du petit lait seulement, pendant cinquante années. Les sujets de ces observations sont, pour la plupart, des femmes foibles et délicates, vivant dans l'obscurité, livrées à une inaction absolue, et chez lesquelles la vie presque éteinte ne se manifestoit que par un pouls presque insensible et une respiration rare et peu marquée. Un fait bien digne d'attention, c'est que les muscles et les viscères de quelques-unes, ouvertes après leur mort, brilloient d'un éclat évidemment phosphorique (1). Le phosphore seroit-il le produit du dernier degré d'animalisation? On conçoit sans peine que, vivant en quelque sorte de leur propre substance, les humeurs, dans ces personnes, ont été fréquemment soumises à l'action des causes animalisantes et assimilatrices, qui leur ont fait subir la plus grande altération dont elles soient susceptibles.

On a tour à tour cherché la cause prochaine de la faim dans les frottemens que les houppes nerveuses de l'estomac exercent les unes sur les autres, quand ce viscère est vide; dans l'irritation

(1) *Nitidissima viscera sunt animalium fame enectorum, et argentei fibrarum fasciculi.* (Haller. *Elém. physiol.*, tom. VI, page 183.)

que produisent sur ces parois les sucs gastriques accumulés ; dans la lassitude qui naît de la contraction persévérante de ses fibres musculaires; dans la compression et la plicature qu'éprouvent ses nerfs durant cette contraction permanente; dans les tiraillemens qu'exercent sur le diaphragme le foie et la rate, lorsque, l'estomac et les intestins étant vides, ces viscères cessent d'être soutenus ; tiraillemens qui sont d'autant plus considérables, qu'un nouveau mode de circulation s'établit dans les viscères qui reçoivent leurs vaisseaux du tronc cœliaque, et que, l'estomac recevant moins de sang, la rate et le foie doivent augmenter de poids et de volume, parce qu'ils en reçoivent davantage.

Ceux qui prétendent que la faim dépend des frottemens qu'exercent les unes sur les autres les parois de l'estomac, rapprochées quand ce viscère est vide, s'appuient de l'exemple des serpens, dont l'estomac est purement membraneux, et qui la supportent long-temps, tandis que les gallinacés, dont l'estomac musculeux et robuste peut se resserrer fortement sur lui-même, l'endurent avec peine. Mais outre qu'il existe une prodigieuse différence entre l'activité vitale dont sont doués les organes d'un oiseau et ceux d'un reptile, l'estomac, qui revient sur lui-même, à mesure qu'il se vide, peut se resserrer au point qu'il égale à peine un intestin grêle en grosseur, sans que, pour cela, ses parois, qui se touchent, exercent aucun frottement d'où la sensation de la faim puisse dépendre ;

en effet, pour que ces parois agissent, il faut que la présence des alimens les y détermine; tant que l'estomac est vide, rien ne les engage à sortir de leur immobilité.

Ceux qui pensent qu'elle est due aux tiraille mens qu'exercent la rate et le foie sur le diaphragme, que l'estomac vide cesse de soutenir, disent qu'on l'apaise momentanément en soutenant les viscères abdominaux au moyen d'une large ceinture, que la faim cesse aussitôt que l'estomac est rempli, et avant que les alimens aient pu fournir aucun principe réparateur; que certains peuples sauvages l'éloignent momentanément en avalant des boulettes d'argile. Dans cette hypothèse, toute mécanique, comme dans celle qui attribue la faim à l'irritation que produisent les sucs gastriques, à la lassitude des fibres contractées, à la compression qu'éprouvent les nerfs, comment expliquer pourquoi, l'heure accoutumée du repas étant passée, la faim s'apaise pour un certain temps? Ne doit-on pas plutôt la considérer comme une sensation nerveuse, qui, existant dans l'estomac, se fait ressentir sympathiquement dans toutes les parties; et, entretenant un excitement vif et soutenu dans l'organe où elle a principalement son siége, y appelle les humeurs de toutes parts?

Comme tous les phénomènes qui dépendent de l'action nerveuse, la faim est soumise aux lois de l'habitude, à l'influence du sommeil et des passions de l'âme, dont l'empire est si grand, que l'on a vu

des gens de lettres, absorbés par les travaux de la méditation et de la pensée, oublier totalement qu'ils avoient besoin de nourriture. Tout ce qui réveille la sensibilité de l'estomac, d'une manière directe ou sympathique, augmente l'appétit et occasione la faim. Ainsi, la boulimie dépend quelquefois de l'irritation continuelle qu'entretient un tænia dans les organes digestifs. L'impression du froid sur la peau, en augmentant sympathiquement l'action de l'estomac, a quelquefois produit la faim canine, comme Plutarque en rapporte des exemples (*Vie de Brutus*). Les boissons spiritueuses, les alimens de haut goût provoquent l'appétit, lors même que l'estomac est rempli outre mesure. Au contraire, tout ce qui émousse ou diminue cette sensibilité rend plus tolérable ou fait taire le sentiment de la faim. C'est ainsi qu'au rapport des voyageurs, les *mollahs* turcs, les *faquirs* indiens, supportent de longs jeûnes, parce qu'ils usent habituellement d'opium, et endorment, en quelque sorte, par ce narcotique, la sensibilité de l'estomac. Les boissons tièdes et relâchantes entraînent la perte de l'appétit; l'usage médicamenteux des opiacés suspend tout à coup la digestion stomacale.

V. *De la soif.* Le sang, privé de sérosité par la transpiration insensible et par les exhalations intérieures, a besoin d'être incessamment délayé par l'introduction de parties aqueuses qui tempèrent son activité; et comme la dissipation de la sérosité est continuelle, le besoin de réparer cette perte

tourmente sans cesse : la soif est encore plus impérieuse que la faim, et s'endure moins patiemment. Si l'on n'y satisfait point, le sang et les humeurs qui en émanent deviennent de plus en plus excitans, par le rapprochement des sels et des autres principes; de l'irritation générale naît une fièvre aiguë, avec ardeur et sécheresse de la gorge, qui s'enflamme, et peut même tomber en gangrène, comme on le voit dans certains cas d'hydrophobie. Des matelots anglais, retenus par un calme, avoient épuisé toute leur provision d'eau douce; ils étoient loin de la terre : depuis longtemps aucune goutte de pluie n'avoit rafraîchi l'atmosphère. Après avoir enduré pendant quelques jours le tourment de la soif, encore augmenté par l'usage des salaisons, ils se résolurent à boire leur urine. Quoique peu agréable, cette liqueur les désaltéroit; mais au bout de peu de jours elle devint si épaisse et contracta un tel degré d'âcreté, qu'ils ne purent en avaler une seule gorgée. Désespérés, ils s'attendoient à une fin prochaine, lorsque la rencontre d'un navire leur rendit l'espoir et la vie. La soif augmente toutes les fois que les sécrétions aqueuses deviennent plus abondantes. C'est ainsi qu'elle tourmente l'hydropique, chez lequel les humeurs se dirigent vers le siége de l'épanchement. Elle est excessive dans le diabétès, et proportionnée à l'abondance des urines. Dans les fièvres, elle augmente, soit par l'effet des sueurs, soit parce que, dans quelques-unes de ces affec-

tions, l'irritation inflammatoire des voies digestives paroît être la cause essentielle de la maladie. De là l'usage des boissons adoucissantes, délayantes, tempérantes, données à grandes doses, dans la vue de diminuer, en les relâchant, l'irritation de la membrane muqueuse de l'estomac et des intestins, et d'introduire dans le sang un véhicule plus abondant.

L'usage des boissons aqueuses n'est pas le plus sûr moyen d'apaiser le sentiment de la soif. Le voyageur exposé aux chaleurs brûlantes de l'été mêle avec avantage les spiritueux à l'eau commune, qui seule ne stimule point assez les glandes muqueuses et salivaires, dont la sécrétion arrose l'intérieur de la bouche et du pharynx, et couvre ces surfaces de l'enduit le plus propre à faire cesser, au moins momentanément, l'éréthisme d'où la soif paroît dépendre.

VI. *Préhension et mastication des alimens.* L'homme porte les alimens à sa bouche, tandis que, dans le plus grand nombre des animaux, c'est la bouche qui va les chercher; mais le mécanisme de ce premier acte est trop simple pour nous y arrêter; nous verrons ailleurs comment s'exécute la succion des liquides.

Les organes employés à la mastication des alimens sont les lèvres, les mâchoires et les dents dont elles sont armées, les muscles qui les meuvent, et ceux qui forment les parois de la bouche. Les mouvemens des lèvres sont extrêmement va-

riés, et dépendent de l'action simple ou combinée de leurs muscles qui couvrent la plus grande partie de la face, et peuvent être distingués en releveurs de la lèvre supérieure (*les canins*, *les incisifs*, *les releveurs communs et les myrtiformes*), en abaisseurs de la lèvre inférieure (*les triangulaires*, *les carrés*), en diducteurs des commissures (*les buccinateurs*, *les grands et petits zygomatiques*, *les peaussiers*), et en constricteurs (*l'orbiculaire des lèvres*).

VII. Les mouvemens de la mâchoire supérieure ont si peu d'étendue, que plusieurs en ont nié l'existence; elle s'élève néanmoins un peu quand l'inférieure s'abaisse : mais c'est principalement par la dépression de celle-ci que s'opère l'ouverture de la bouche. Pour se convaincre de la réalité des mouvemens de la mâchoire supérieure, et apprécier justement pour quelle part son élévation concourt à l'ouverture de la bouche, il faut examiner ses mouvemens, non point sur la tête elle-même, mais bien sur son ombre projetée et grandie au point que les plus légères différences deviennent apercevables. Les muscles postérieurs du col et le ventre mastoïdien du digastrique opèrent l'élévation légère de la mâchoire supérieure, qui se meut avec toute la tête, aux os de laquelle elle est fortement unie. Cette union de la mâchoire supérieure aux os de la tête rend cette mâchoire moins mobile dans l'homme que dans le plus grand nombre des animaux, où, dégagée du poids énorme du crâne, elle s'allonge au-devant de cette cavité, au-dessus

de la mâchoire inférieure. En descendant dans l'échelle animale, on voit sa mobilité augmenter à mesure qu'on s'éloigne de l'espèce humaine; elle est égale à celle de la mâchoire inférieure dans les reptiles et plusieurs poissons, et de là l'énorme dimension de la gueule du crocodile et du requin ; de là vient encore que les serpens engloutissent souvent une proie dont le volume est plus grand que le leur, et seroient infailliblement suffoqués, si ce n'étoit la faculté dont ils jouissent de suspendre leur respiration durant de longs intervalles, et d'attendre patiemment que les sucs gastriques dissolvent l'aliment à mesure qu'il est avalé.

Dans l'acte de la mastication, la mâchoire supérieure peut être considérée comme une enclume sur laquelle frappe un marteau mobile, représenté par la mâchoire inférieure; et les mouvemens de cette dernière, sa pression, ses efforts eussent bientôt dérangé l'assemblage des pièces osseuses dont la face est composée, si cet édifice peu solide, parce que les os qui le forment ne sont que juxtaposés, ou unis par une suture harmonique, n'étoit soutenu, et ne transmettoit au crâne le double effort qui le presse de bas en haut, et le pousse vers les côtés. Six colonnes verticales, les apophyses montantes des os maxillaires supérieurs, les portions orbitaires des os de la pommette et les parties verticales des os palatins supportent et communiquent l'effort qui se passe dans le premier sens, tandis que les arcades zygomati-

ques serrent fortement les os de la face les uns contre les autres, et résistent puissamment à ce que ces os se désunissent en dehors ou sur les côtés. La mâchoire inférieure s'abaisse par son propre poids, quand ses élévateurs se relâchent; les muscles de l'os hyoïde et les ptérygoïdiens externes achèvent ce mouvement, dont le centre n'est pas dans l'articulation de la mâchoire avec les temporaux, mais correspond à une ligne qui traverseroit ses branches un peu au-dessus de ses angles. C'est autour de cet axe qu'en s'abaissant, la mâchoire inférieure exécute un mouvement de rotation, par lequel ses condyles se trouvent portés en avant, tandis que ses angles se dirigent en arrière. Dans les enfans, les branches de la mâchoire étant moins relevées sur le corps de l'os dont elles ont presque la direction, le centre des mouvemens est toujours dans les cavités glénoïdes, que les condyles n'abandonnent jamais, quel que soit le degré d'abaissement de la mâchoire. Par cette disposition, la nature a prévenu ses luxations, qui eussent été si fréquentes dans le premier âge de la vie, soit par les cris continuels dans lesquels cet os est abaissé outre mesure, soit lorsque, ne connoissant point encore le juste rapport entre la grandeur de la bouche et la grosseur des corps qu'ils veulent y introduire, les enfans présentent à son ouverture des corps très-volumineux qu'ils s'efforcent d'y faire pénétrer.

La mâchoire inférieure forme un levier coudé double, du troisième genre, dans lequel la puis-

sance représentée par les muscles temporaux, masseters et ptérygoïdiens internes, se trouve placée entre le point d'appui et la résistance plus ou moins rapprochée du menton.

Le mode d'articulation de la mâchoire avec les temporaux ne lui permet que des mouvemens d'abaissement et d'élévation, dans lesquels les dents dont les deux mâchoires sont armées se rencontrent à la manière des branches de ciseaux, et des mouvemens de diduction latérale par lesquels les arcades dentaires glissent l'une sur l'autre, en exerçant des frottemens bien propres à broyer les alimens, dont les premiers mouvemens opèrent le déchirement ou la section. En même temps que la mâchoire s'abaisse, elle se porte en avant, ses condyles tendent à abandonner les cavités glénoïdes des temporaux; et l'os se luxeroit fréquemment, si ces éminences articulaires, coiffées d'un fibro-cartilage, n'étoient accompagnées dans leur mouvement par cette espèce d'enveloppe qui rentre dans la cavité glénoïde, lorsque, l'élévation de la mâchoire succédant à l'abaissement, elle se porte en même temps en arrière.

VIII. Dans les animaux qui vivent de chair, les muscles élévateurs de la mâchoire inférieure, et principalement les temporaux et les masseters, sont doués d'une force prodigieuse, et proportionnée à leur volume. Chez eux, l'apophyse coronoïde, à laquelle s'insère le muscle temporal, est très-prononcée; le condyle est reçu dans une cavité pro-

fonde; tandis que dans les herbivores, au contraire, les élévateurs sont moins épais et plus foibles, et les ptérygoïdiens externes, par l'action desquels s'exécutent surtout les mouvemens latéraux, ou de broiement, plus forts et plus développés. Les cavités glénoïdes des temporaux sont aussi, chez eux, larges et peu profondes; en sorte qu'elles permettent aux condyles de glisser facilement à leur surface. La force respective des élévateurs et des diducteurs de la mâchoire peut être appréciée facilement par l'inspection des fosses temporales et zygomatiques. Leur profondeur est toujours en raison inverse et proportionnée au volume des muscles qu'elles contiennent. Dans les carnivores, l'arcade zygomatique, à laquelle s'attache le masseter, est déprimée, et semble avoir cédé à l'effort de traction que le muscle exerce sur elle. Sous le rapport qui vient d'être examiné, l'homme tient encore le milieu entre les espèces carnivores et celles qui tirent leur subsistance du règne végétal; mais rien ne prouve mieux sa nature que la composition de ses arcades dentaires.

IX. Les petits os très-blancs et très-durs qui les forment ne se ressemblent pas dans tous les animaux dont les mâchoires en sont pourvues. Tous n'ont point, comme l'homme, trois espèces de dents. Les *laniaires* (1) n'existent point dans la

---

(1) J'ai cru devoir, à l'exemple de quelques naturalistes, assigner ce nom aux dents canines, 1° parce que leur prin-

nombreuse famille des rongeurs. Il en est qui manquent d'*incisives*. Les premières paroissent plus propres à déchirer les tissus fibreux qui offrent beaucoup de résistance. Elles sont aussi très-longues, et recourbées en manière de tenailles à branches croisées dans les animaux carnivores. Les *molaires* servent surtout à la trituration des

---

cipal usage étant de *lacérer*, de déchirer les tissus fibreux, il convient de leur donner une dénomination tirée de leur manière d'agir sur les alimens soumis à leur action, comme on l'a fait pour les incisives et pour les molaires; 2° parce que le nom de *canines* peut donner une idée fausse, en faisant croire que cette sorte de dents est départie à une seule espèce de carnivores, quoiqu'on les trouve sur le lion, le tigre, etc., plus fortes et mieux développées.

Cette explication est indispensable dans un temps où chacun aspire à la gloire facile d'opérer des innovations dans le langage: l'invention des mots, a dit une femme célèbre, est cependant le symptôme le plus sûr de la stérilité des idées.

Les dents diffèrent essentiellement des autres os, 1° par la vive sensibilité dont elles jouissent; 2° par les nerfs que l'on peut y suivre, tandis qu'ils ne paroissent se rendre dans aucune autre partie du système osseux; 3° par le mode de distribution des vaisseaux: ceux-ci y pénètrent au moyen d'une ouverture qui se voit au sommet de leur racine, et viennent se répandre dans la membrane muqueuse que la dent enveloppe, et qui forme la partie la plus essentielle de l'os; 4° par leur inaltérabilité à l'air, propriété qu'elles doivent à l'émail qui recouvre leur portion extérieure. On a dit, avec raison, que la nature, en revêtant de cette arme le corps de la dent, avoit imité le procédé de la trempe, au moyen duquel nous durcissons les pointes des instrumens de fer ou d'acier.

substances, dont la première division a été opérée par les *laniaires* qui les déchirent, ou par les *incisives* qui, se rencontrant comme des branches de ciseaux, en opèrent une véritable section. Ces dernières, au nombre de quatre à chaque mâchoire, n'agissant que sur des corps qui offrent assez peu de résistance, sont placées à l'extrémité du levier maxillaire. Les molaires sont plus rapprochées du point d'appui; c'est aussi sur elles que se passent les plus grands efforts de la mastication. Si nous voulons briser un corps très-dur, nous le plaçons, par instinct, entre les dernières grosses molaires, et, raccourcissant de beaucoup le bras par lequel agit la résistance, nous corrigeons le levier du troisième genre, qui, le plus employé dans l'économie animale, est cependant, de tous, le plus désavantageux. Les dents *laniaires* ont des racines très-longues, qui, s'enfonçant profondément dans les bords alvéolaires, les fixent assez solidement pour qu'elles puissent exercer, sans danger d'avulsion, des tiraillemens considérables.

L'émail qui revêt l'extérieur des dents préserve la substance de l'os exposé au contact de l'air, des effets nuisibles que ce contact immédiat ne manque jamais d'occasioner; et, bien plus dur que la substance osseuse, il les rend capables de briser les corps les plus résistans, sans en éprouver aucun dommage. Les acides concentrés ramollissent cette substance, et affectent les dents d'une manière douloureuse. La sensibilité dont ces os jouissent,

réside dans la membrane muqueuse qui tapisse leur cavité intérieure, et dans laquelle viennent se répandre les vaisseaux et les nerfs qui pénètrent par les conduits dont sont creusées leurs racines. Cette membrane est le siége d'un grand nombre de maladies auxquelles les dents sont sujettes. L'émail, usé sans cesse par les frottemens réitérés qu'il exerce et qu'il éprouve, est susceptible d'accroissement et de réparation. Les alvéoles dans lesquelles les racines des dents sont implantées embrassent exactement ces racines; et toutes ayant une forme exactement conique, c'est sur tous les points de la surface intérieure de ces petites cavités, et non point seulement sur leur fond, endroit par lequel les vaisseaux et les nerfs des dents y pénètrent, qu'est transmis l'effort que ces os supportent. Lorsque, par des causes accidentelles, ou par les progrès de l'âge, les dents sont tombées, leurs alvéoles se resserrent, puis s'effacent, les gencives, substance membraneuse, rougeâtre, dense et serrée, qui lie les dents aux bords alvéolaires, se durcissent, et deviennent calleuses sur ces bords amincis. Les vieillards, après la chute complète des dents, n'ont qu'une mastication imparfaite; et c'est là une des causes de la lenteur de leur digestion, les sucs gastriques ne dissolvant qu'avec peine des alimens dont les molécules ne sont point assez divisées.

X. *Insalivation.* Cette trituration mécanique n'est pas le seul changement que les alimens éprou-

vent dans la bouche. Soumis à l'action des organes masticateurs qui surmontent la force de cohésion de leurs molécules, ils sont en même temps pénétrés par la salive. Cette liqueur, sécrétée par des glandes placées au voisinage de la bouche, est versée en grande quantité dans l'intérieur de cette cavité pendant le temps de la mastication.

La salive est un liquide transparent et visqueux, formé d'environ quatre parties d'eau et d'une partie d'albumine, dans lequel sont dissous des phosphates de soude, de chaux et d'ammoniaque, ainsi qu'une petite quantité de muriate de soude; comme tous les fluides albumineux, elle mousse quand on l'agite, en absorbant l'oxigène de l'atmosphère, dont elle paroît fort avide. Son attraction pour ce fluide gazeux est si forte, qu'on parvient à oxider l'or et l'argent en triturant, avec la salive, des feuilles très-minces de ces deux métaux si difficilement oxidables (1).

L'irritation que la présence ou le désir des alimens occasione, réveille les glandes salivaires, qui se gonflent et deviennent autant de centres de

(1) Suivant M. Berzelius, la salive contient 992,9 d'eau, 2,9 d'une matière animale particulière, 1,4 de mucus, 1,7 de muriate de potasse et de soude, etc. Existe-t-il une différence réelle entre l'analyse de la salive par M. Berzelius et celles des chimistes ses prédécesseurs? Cette matière animale *particulière* ne seroit-elle pas l'albumine en trop foible proportion et dans un état *particulier* de combinaison qui l'empêche de se coaguler par la chaleur ou les acides?

fluxion vers lesquels les humeurs se portent en abondance. Bordeu a le premier fait remarquer combien étoit grande la quantité des nerfs et des vaisseaux que reçoivent les glandes parotides, maxillaires et sublinguales, des artères carotides externes, maxillaires et linguales, de la portion dure de la septième paire et du nerf lingual de la cinquième, qui traversent leur substance, ou marchent quelque temps à leur surface. Ce grand nombre de vaisseaux et de nerfs est relatif à la quantité de salive qui peut être sécrétée : on l'estime à six onces environ, pendant la durée moyenne d'un repas. Elle coule plus abondamment lorsque les alimens dont nous faisons usage sont doués de qualités âcres et vivement stimulantes. Elle se mêle aux mucosités abondamment sécrétées par les glandes muqueuses, buccales, labiales, palatines et linguales, à la sérosité que laissent exhaler les artères des parois de la bouche, humecte, pénètre et dissout le bol alimentaire, en rassemble les molécules divisées, et leur imprime un premier degré d'altération. Nul doute qu'agitée avec les alimens par les mouvemens des mâchoires, la salive n'absorbe de l'oxigène, et ne mêle aux alimens une certaine quantité de ce gaz, propre à favoriser les changemens qu'ils doivent ultérieurement subir.

XI. Les parois musculaires de la bouche sont, durant la mastication, dans une continuelle activité. La langue presse en tous sens les alimens, et

les pousse sous les arcades dentaires; les muscles de la joue, et principalement les buccinateurs, contre lesquels les alimens sont poussés, les repoussent sous ces arcades, pour qu'ils y soient suffisamment triturés. Quand la division est assez avancée, que la pénétration salivaire est assez intime (1), alors la langue promène sa pointe dans les diverses parties de la bouche, en parcourt tous les recoins, et ramasse les alimens qu'elle rassemble sur sa face supérieure. Lorsque cette collection est complète, elle presse le bol alimentaire contre la voûte du palais, et recourbant sa pointe en haut et en arrière, en même temps qu'elle abaisse sa base, elle offre à ce bol un plan incliné, sur lequel elle le pousse d'avant en arrière, pour lui faire franchir l'isthme du gosier et le précipiter dans le pharynx. C'est dans ce passage du bol alimentaire, dans sa descente le long du pharynx et de l'œsophage, que consiste la déglutition, fonction à laquelle coopèrent plusieurs organes, et dont le mécanisme est assez compliqué.

XII. *Déglutition.* Remarquons d'abord que, dans cette série d'actions successives dont la di-

---

(1) Nous sommes avertis que les alimens soumis à la mastication et à l'action de la salive peuvent être avalés, par la manière dont ils affectent la langue et les autres parties de l'intérieur de la bouche. La luette paroît avoir pour usage spécial de juger du moment où le bol alimentaire peut sans inconvénient franchir l'isthme du gosier.

gestion se compose, l'enchaînement des phénomènes résulte de la liaison des organes, et surtout d'une sorte de subordination mutuelle que les nerfs établissent entre eux. Ainsi les grands hypoglosses ou neuvièmes paires président aux mouvemens variés à la faveur desquels la langue concourt puissamment au travail masticatoire, tandis que c'est sous l'influence des glosso-pharyngiens que commence la déglutition à laquelle concourt le pharynx. Un chien sur lequel on avoit coupé les grands hypoglosses semblait happer du lait, mais ne pouvait venir à bout d'en faire passer une seule goutte dans le pharynx, et cependant il avalait de la viande, si l'on portait le morceau jusque dans le fond de la bouche, sur la base de la langue, région à laquelle se distribuent en partie les nerfs glosso-pharyngiens. (Shaw. J. Bell.)

Pour que la déglutition s'opère, la bouche se ferme par le rapprochement des deux mâchoires; alors les muscles sous-maxillaires, *digastriques*, *génio-hyoïdiens*, *mylo-hyoïdiens*, etc., élèvent le larynx et le pharynx, en entraînant l'os hyoïde vers la mâchoire inférieure fixée par ses élévateurs. En même temps que le muscle hyoglosse élève l'os hyoïde, il abaisse et porte en arrière la base de la langue; alors l'épiglotte, placée entre ces deux parties rapprochées, est poussée en bas et en arrière par la base de la langue qui l'applique sur l'ouverture du larynx. L'entrée des voies aériennes n'est pas seulement fermée en vertu de ce méca-

nisme; l'introduction des alimens solides ou liquides étoit trop dangereuse pour que la nature lui opposât un obstacle aussi foible et que plusieurs causes peuvent déranger; il est d'ailleurs plusieurs animaux, les oiseaux par exemple, qui, dépourvus d'épiglotte, n'en exercent pas la déglutition d'une manière moins sûre. Au moment où le bol alimentaire tombe dans le pharynx, la glotte se ferme par le serrement de ses côtés, et interdit toute entrée aux alimens dans les voies de l'air. Des chiens auxquels on a retranché l'épiglotte, ont pu avaler des substances solides et liquides; mais doit-on en conclure, comme on l'a fait, que cette partie ne sert à rien dans le mécanisme de la déglutition? Autant vaudroit soutenir que les jambes sont inutiles à la progression, parce que les individus chez lesquels on en a fait l'amputation peuvent encore marcher sur les genoux. Comment, dans cette hypothèse, expliquer la fin misérable à laquelle sont condamnées les personnes qu'une maladie a privées d'épiglotte (1)?

Le bol alimentaire, pressé entre la voûte du palais et la face supérieure de la langue, glisse sur le plan incliné que celle-ci lui présente, et, poussé par sa pointe qui se recourbe en arrière, il fran-

(1) *Hinc ab erosâ epiglottide, aut rigidâ, aut resolutâ, ut inverti nequiret ex illapso in laryngem potu, funesti eventus sequuntur.* Haller, *Elem. Physiologiæ*, lib. xviii, sect. 3.

l'isthme du gosier. Les mucosités que les amygdales laissent exsuder à leur surface facilitent son passage. Lorsque le bol alimentaire est ainsi tombé dans l'arrière-bouche, le larynx, qui s'étoit élevé en se portant en avant, et en entraînant le pharynx dans ce mouvement, s'abaisse et se porte en arrière. Ce dernier organe, stimulé par la présence des alimens, se contracte, et les feroit en partie rétrograder par les fosses nasales, si le voile du palais, relevé par l'action des péristaphylins internes, tendu transversalement par les péristaphylins externes, ne se portoit vers leurs ouvertures postérieures, et vers les orifices gutturaux des trompes d'Eustache. Quelquefois la résistance qu'il oppose est surmontée, et les alimens ressortent en partie par les narines. Ceci arrive lorsque, pendant l'acte de la déglutition, nous voulons parler ou rire. Alors l'air, chassé des poumons avec plus ou moins de force, relève l'épiglotte, et, rencontrant la masse alimentaire, la repousse vers les ouvertures qui doivent lui donner passage. L'isthme du gosier est fermé au retour des alimens dans la bouche, par le gonflement de la base de la langue, soulevée par l'action des glosso et pharyngo-staphylins, petits muscles renfermés dans l'épaisseur des piliers du voile du palais.

Le bol alimentaire est dirigé vers l'œsophage, et poussé dans ce canal par les contractions péristaltiques du pharynx, qui peut être regardé comme la partie évasée d'un tuyau infundibuliforme. Les

alimens solides passent derrière l'ouverture du larynx, exactement recouverte par l'épiglotte. Les boissons coulent sur les côtés de cette ouverture, dans deux gouttières faciles à apercevoir. Leur déglutition est toujours plus difficile que celle des solides : les molécules d'une liqueur tendent sans cesse à s'écarter, et pour empêcher cette dissociation, les organes sont obligés de s'appliquer mieux, et d'embrasser avec plus d'exactitude le corps que l'on avale. Aussi observe-t-on constamment, dans les cas où la déglutition se trouve empêchée par quelque vice organique dans les parois de l'œsophage, que les malades qui prennent encore des alimens solides avalent avec peine quelques gouttes de boisson, et sont en proie aux tourmens de la soif, lorsqu'ils peuvent encore apaiser la faim.

La déglutition de l'air et des substances gazeuses est plus difficile encore que celle des liquides, parce que ces fluides élastiques sont encore bien moins coercibles ; on ne parvient même qu'à la faveur d'une longue habitude à faire passer une gorgée d'air de la bouche dans l'estomac. M. Gosse, de Genève, avoit acquis cette facilité par un long exercice ; il s'en servait pour se faire vomir à volonté, et tournant cette faculté précieuse au profit de la science, il a déterminé le degré de digestibilité des alimens dont on fait le plus fréquent usage.

Les alimens descendent dans l'œsophage, pous-

sés par les contractions de ce conduit musculo-membraneux, étendu le long de la colonne vertébrale, depuis le-pharynx jusqu'à l'estomac. Des mucosités, abondamment sécrétées par la membrane dont est tapissé son intérieur, les enveloppent, et rendent leur progression plus facile. Les plis longitudinaux de la membrane intérieure favorisent la dilation du canal; néanmoins, lorsqu'il est élargi outre mesure, il en résulte de vives douleurs, dépendantes, sans doute, du tiraillement qu'éprouvent les plexus nerveux par lesquels les nerfs de la huitième paire embrassent l'œsophage en descendant sur ses côtés. J'omets à dessein le poids des alimens dans l'énumération des causes qui les font descendre par l'œsophage. Quoique, dans l'homme comme chez les quadrupèdes, ce poids ne soit point un obstacle à la déglutition, il favorise si peu cette fonction, que l'affoiblissement de la contractilité musculaire, aux approches de la mort, suffit pour l'empêcher tout-à-fait. Les boissons font alors entendre un bruit d'un fâcheux présage. Ce bruit consiste en un gargouillement du liquide qui tend à s'engager dans le larynx, dont les deux ouvertures restent béantes; et, si l'on insiste et que l'on veuille gorger le malade d'une tisane dont la déglutition est impossible, elle coule dans la trachée-artère remplit les bronches, et l'individu meurt suffoqué.

XIII. *De l'abdomen.* Avant d'étudier les phénomènes ultérieurs de la digestion, accordons un

moment à l'examen de la cavité qui en renferme les principaux organes. L'abdomen est presque entièrement rempli par l'appareil digestif, dont les voies urinaires font partie : sa grandeur, la structure de ses parois, sont évidemment relatives aux fonctions de cet appareil. La capacité de l'abdomen est supérieure à celle des deux autres grandes cavités; ses dimensions ne sont pas invariablement fixées comme celles du crâne, dont la grandeur est déterminée par l'étendue de parois osseuses et non extensibles : elles sont aussi plus variables que celles de la poitrine, parce que les degrés de dilatation de celles-ci sont limités par l'étendue des mouvemens dont les côtes et le sternum sont capables. Le bas-ventre s'agrandit, au contraire, d'une manière en quelque sorte indéfinie, par l'écartement de ses parois molles et extensibles. On le voit contenir jusqu'à quatre-vingts pintes de liquide dans certaines hydropisies ascites, sans que cette quantité énorme d'un fluide accumulé cause la mort par l'effet de sa masse, tandis qu'à raison de la délicatesse du cerveau, de l'exacte plénitude du crâne, et surtout de l'inflexibilité de ses parois, les moindres épanchemens sont si dangereux dans cette cavité; tandis que l'amas de quelques pintes de liquide dans la cavité de la poitrine amène à sa suite la suffocation. Cette vaste capacité de l'abdomen, susceptible d'une augmentation facile, était bien nécessaire dans une cavité dont les viscères, creux pour le plus grand nom-

bre, et dilatables, renferment des matières dont les quantités sont variables, et d'où se dégagent des gaz qui remplissent de grands espaces. Quelle prodigieuse différence n'établit point dans les dimensions de l'abdomen la différence des alimens dont les animaux se nourrissent? Comparez le corps grêle, élancé, du tigre, du léopard, de tous les carnivores, à la masse pesante de l'éléphant, du bœuf, de tous les animaux dont les végétaux font la principale ou l'unique nourriture. L'enfant, qui digère beaucoup pour se développer et croître, a l'abdomen bien plus étendu que l'adulte et que le veillard. Chez lui, l'appendice xiphoïde du sternum se termine vis-à-vis le corps de la huitième ou neuvième vertèbre dorsale. Dans les vieillards, elle descend jusqu'à la dixième, ou même la onzième, de manière que la capacité abdominale diminue avec le besoin des alimens et l'activité de la digestion.

Les organes intérieurs du corps sont incessamment agités par différentes causes, et entraînés dans divers mouvemens. L'action du système artériel tend à soulever la masse cérébrale, et à lui communiquer des mouvemens d'élévation et d'abaissement; les mouvemens des côtes opèrent la dilatation et l'affaissement du tissu pulmonaire; le cœur, adhérant au diaphragme, entraîné par ce muscle, lorsqu'il s'abaisse, s'élance encore contre les parois de la poitrine, chaque fois que ses ventricules se contractent. Les viscères abdominaux

ne sont pas moins ballottés par les mouvemens respiratoires; ils éprouvent, de la part du diaphragme et des muscles larges, une action et une réaction perpétuelles. Par-là la circulation des humeurs se trouve favorisée dans les vaisseaux, le cours des alimens accéléré dans le tube intestinal, la digestion activée, et plusieurs excrétions, comme celles des matières fécales et de l'urine, accomplies.

XIV *Chymification.* Les alimens reçus dans l'estomac s'y accumulent graduellement en écartant ses parois, toujours contiguës quand il est vide. Dans cette distension mécanique de l'estomac, par la matière alimentaire, cet organe cède sans réagir. Il n'est cependant pas absolument passif; ses parois s'appliquent, par une contraction générale, une sorte de mouvement tonique, à la matière qui s'accumule; et c'est à cette action de tout l'estomac que les anciens donnoient le nom de *péristole*. A mesure qu'il se dilate, où plutôt se laisse dilater, sa grande courbure est poussée en avant, les deux feuillets du grand épiploon se séparent, la reçoivent dans leur écartement, et s'appliquent à l'extérieur de l'estomac dilaté. Ce repli du péritoine paroît avoir, chez l'homme, pour principal objet de faciliter l'ampliation de l'estomac, qui se développe surtout par sa patrie antérieure : on s'en assure en le soufflant sur un cadavre. A mesure que l'air dilate ce viscère, les deux lames de l'épiploon s'appliquent à sa surface; et, si l'on traverse

cette membrane avec une épingle, à un pouce de distance de la grande courbure, on voit l'épingle s'en rapprocher, être ramenée vers cette courbure; mais la portion supérieure de l'épiploon peut seule être employée à cet usage, et jamais l'estomac ne s'approprie la totalité de ce repli membraneux. Dirons-nous avec Galien que le grand épiploon garantit les intestins du froid, et leur conserve une douce chaleur indispensable à la digestion; avec quelques-uns, qu'il remplit les vides, fait l'office d'une fluide, adoucit les frottemens et la pression de la paroi antérieure de l'abdomen; avec d'autres, qu'il est là pour que le sang s'y porte, lorsque l'estomac, resserré sur lui-même, refuse de le recevoir? Le sang, qui coule si lentement dans ses vaisseaux longs et déliés, n'y contracte-t-il point quelque disposition oléagineuse, qui le rend plus propre à fournir les matériaux de la bile?

L'estomac s'étend aussi, quoique d'une manière moins apparente, du côté de sa petite courbure, et les deux lames de l'épiploon gastro-hépatique s'écartent comme celles du grand épiploon. Telle est l'utilité de l'épiploon gastro-hépatique, qui peut-être regardé comme un résultat nécessaire de la manière dont le péritoine est disposé relativement aux viscères de l'abdomen. Cette membrane, qui se porte de l'estomac au foie, pour les récouvrir, ne pouvoit franchir l'intervalle qui les sépare qu'en y jetant une sorte de pont membraneux,

par lequel sont soutenus les vaisseaux et les nerfs qui, de la petite courbure ou du bord postérieur de l'estomac, se portent vers la face concave du foie. Cet épiploon gastro-hépatique peut encore, par l'écartement des deux feuillets dont il est formé, prêter à la dilatation de la veine-porte hépatique, qui se trouve, ainsi que tout le paquet des vaisseaux, des nerfs et des conduits excréteurs du foie, contenue dans l'épaisseur de son bord droit.

L'estomac a de tout temps été regardé comme le principal organe de la digestion; il n'y joue cependant qu'un rôle préparatoire et secondaire: ce n'est pas par lui que s'accomplit le principal et le plus essentiel phénomène de cette fonction, je veux dire la séparation de la partie nutritive de l'aliment d'avec sa portion excrémentitielle. Reçue dans sa cavité, la matière alimentaire se dispose à cette prochaine séparation; elle se fluidifie, éprouve une altération profonde, et se convertit en une pâte molle et homogène, connue sous le nom de *chyme*. Quel est l'agent qui opère cette conversion? ou, sous d'autres termes, en quoi consiste la digestion stomacale?

Comme il est souvent nécessaire de déblayer avant de construire, nous allons rappeler ici et réfuter les hypothèses successivement proposées pour en expliquer le mécanisme; elles peuvent se réduire à la *coction*, la *fermentation*, la *putréfaction*, la *trituration* et la *macération* des alimens reçus dans la cavité de l'estomac.

XV. La première opinion est celle des anciens et du père de la médecine ; mais par le terme de *coction* Hippocrate n'a point voulu désigner un phénomène semblable à celui que présentent les alimens soumis dans un vase à l'action de la chaleur ; la température de l'estomac, qui n'est pas supérieure à celle du reste du corps (32 degrés), ne seroit point suffisante ; les animaux à sang froid digèrent comme ceux à sang chaud, etc. ; la chaleur fébrile, comme Vanhelmont l'observe, déprave la digestion au lieu de l'accélérer. Dans le langage des anciens, le mot *coction* exprime l'altération, la maturation, l'animalisation des alimens, rapprochés de notre nature par les mutations qu'ils éprouvent dans la cavité stomacale. Il est néanmoins avéré que la chaleur naturelle concourt et facilite ces changemens : les expériences de Spallanzani sur les digestions artificielles prouvent que le suc gastrique n'agit pas plus efficacement que l'eau commune pour ramollir et dissoudre les substances alimentaires, lorsque la température est au-dessous de 7 degrés (thermomètre de Réaumur) ; qu'il devient au contraire très-actif lorsque la chaleur est de 10, 22, 30 ou 40 degrés au-dessus de la glace. La digestion chez les animaux à sang froid est toujours d'ailleurs beaucoup plus lente que dans ceux à sang chaud.

XVI. Les auteurs et les partisans du système de la fermentation ont admis, pour les alimens reçus dans l'estomac, un mouvement intestin et spon-

tané, en vertu duquel ils passent à un nouvel ordre de combinaisons; et, comme on accélère le travail fermentatif en ajoutant à la matière qui l'éprouve une certaine quantité de la même matière qui a déjà fermenté, quelques-uns d'entre eux ont supposé dans l'estomac un levain toujours existant, formé, suivant Vanhelmont, par un acide subtil, et consistant, selon d'autres, dans la petite quantité des alimens restés de la digestion précédente. Mais outre que l'estomac se vide complétement, et que son intérieur ne présente aucune trace de levain à celui qui l'observe quelques heures après la digestion, il faut un repos parfait aux substances qui fermentent, et l'aliment est soumis aux oscillations ondulatoires, aux contractions péristaltiques de l'estomac; ce viscère reçoit des secousses des artères voisines; il est d'ailleurs continuellement ballotté par les mouvemens respiratoires. Les fermentations s'accompagnent d'absorption ou de dégagement de produits gazeux, etc., etc.; et tous ces phénomènes n'ont point lieu quand l'action de l'estomac n'a souffert aucun dérangement.

On doit néanmoins dire, à l'appui de l'opinion des fermentateurs, que nous ne pouvons nous nourrir que de substances fermentescibles (III), et que les matières qui ont déjà subi ce commencement de décomposition qu'amènent les fermentations panaire et sucrée, se digèrent plus aisément, et en moins de temps. Cette fermentation

imperceptible doit avoir beaucoup d'analogie avec ces deux dernières espèces d'altération, et surtout avec la fermentation acide : en effet, en peu d'instans les matières avalées tournent à l'aigre, le lait reçu dans l'estomac de l'homme se caille bientôt; mais c'est surtout dans celui des herbivores que cet effet est remarquable. La membrane interne du quatrième estomac du veau conserve au bout de plusieurs mois la faculté de coaguler le lait; c'est elle que, sous le nom de *présure*, on emploie dans la fabrication du fromage. Suivant Réaumur, la membrane interne de l'estomac d'une poule peut au besoin tenir lieu de cette espèce de levain. Les viandes elles-mêmes mal digérées donnent des rapports acides. Il ne faut donc pas douter qu'il ne se développe un commencement d'acidité dans les substances soumises à l'action de l'estomac : circonstance opposée à l'établissement de la fermentation putride.

XVII. Il s'est cependant trouvé des physiologistes qui, depuis Plistonicus, disciple de Praxagore, admettent que la digestion se fait par une véritable putréfaction; mais outre qu'il ne se dégage jamais d'ammoniaque dans ce travail, notre économie digestive a, comme on le verra bientôt, la propriété de faire rétrograder, ou au moins d'arrêter la putréfaction des substances qui lui sont soumises. Les serpens, qui, à raison de la grande dilatabilité de leur œsophage, et de l'écartement considérable dont sont capables leurs deux mâchoires,

presque également mobiles, avalent souvent des animaux plus volumineux qu'eux-mêmes, et mettent plusieurs jours à les digérer, offrent la partie de l'animal soumise à l'action du ventricule parfaitement saine et dans un état de dissolution plus ou moins avancée; tandis que ce qui reste encore au dehors présente les signes d'une putridité commençante. Enfin, malgré la chaleur et l'humidité du lieu, les alimens ne prolongent point assez leur séjour dans l'estomac pour que la putréfaction s'y établisse, en supposant que tout favorisât d'ailleurs la naissance de ce phénomène. Les animaux qui ont avalé par mégarde des substances animales putrefiées les rejettent par le vomissement, ou, comme Spallanzani l'a observé sur quelques oiseaux, leur enlèvent le caractère putrédineux.

XVIII. Le système de la fermentation fut celui des chimistes; celui de la trituration est dû aux mécaniciens, qui assimilent les changemens qu'éprouve une substance dans un mortier, sous le pilon du pharmacien, à ceux que les alimens subissent dans l'estomac. Mais qu'il y a loin de l'action attritive d'un pilon qui écrase une substance moins dure que lui, contre un plan qui résiste, à l'action douce et péristaltique des fibres de cet organe sur les substances qu'il contient! La trituration, effet mécanique, ne change pas la nature du corps trituré, tandis que l'aliment se décompose et n'est plus le même après avoir séjourné dans le ventricule. Comme cette hypo-

thèse, malgré son évidente absurdité, a joui long-temps d'une grande faveur, il ne sera point hors de propos d'accorder quelques instans à la réfutation des preuves alléguées à son appui.

La manière dont la digestion s'opère chez les oiseaux à estomac musculeux, et principalement chez les gallinacés, est l'argument le plus spécieux dont se soient étayés les mécaniciens. Ces oiseaux *granivores* ont tous un double estomac; on donne le nom de *jabot* au premier; ses parois sont peu épaisses et presque entièrement membraneuses; une humeur abondante est versée à son intérieur; les graines dont ils s'alimentent s'y ramollissent et y éprouvent une sorte de macération préliminaire, après laquelle elles sont plus aisément broyées par l'action du *gésier*, véritable estomac musculaire qui remplit l'office des organes masticateurs dont cette classe d'animaux est presque absolument privée. Le gésier agit avec un tel degré de force, pour briser les alimens solides soumis à son action, qu'il pulvérise des globes de verre et de cristal, aplatit des tubes de fer-blanc, rompt des morceaux de métal, et, ce qui est bien plus extraordinaire, brise impunément les pointes des aiguilles et des lancettes les plus acérées, émousse ou casse ces instrumens meurtriers, aussi son intérieur est-il garni d'une membrane épaisse, semi-cartilagineuse, incrustée d'un grand nombre de petites pierres et de graviers. Le coq d'Inde est, de tous les volatiles qui peuplent nos basses-cours, celui

où cette structure est la plus évidente ; outre ces petits cailloux dont est garnie la membrane interne du gésier, sa cavité en contient elle-même, presque toujours, un plus ou moins grand nombre ; le choc de ces corps durs soumis, avec les grains auxquels ils sont mêlés, à l'action stomacale, peut concourir à leur atténuation. C'est à cet usage que l'autruche destine les cailloux, les morceaux de fer qu'elle avale, et que Valisnieri a rencontrés dans son estomac. Mais ce n'est point dans ces divisions mécaniques, dont le gésier est chargé au défaut des organes masticateurs, que consiste la digestion ; ramollis et divisés par l'action successive du jabot et du gésier, les alimens passent dans le duodénum, et, soumis dans cet intestin à l'action des sucs biliaires, ils y éprouvent les changemens les plus essentiels à l'acte digestif.

La structure singulière de l'estomac dans l'écrevisse ne favorise pas davantage l'hypothèse de la trituration. Il est, dans ce crustacé, pourvu d'un véritable appareil mandibulaire destiné à la trituration des alimens ; en outre, l'on y trouve, dans certains temps de l'année, deux concrétions arrondies, placées, de chaque côté, au-dessous de sa membrane interne. Ces concrétions, faussement nommées *yeux d'écrevisse*, sont formées par du carbonate de chaux, mêlé à une petite quantité de matière animale gélatineuse : elles disparoissent lorsque, après la chute annuelle de la coquille, l'enveloppe extérieure, d'abord membraneuse, se

solidifie par le transport, à l'extérieur, de la matière calcaire qui les constitue.

L'énorme différence qui existe entre le ventricule de ces animaux et celui de l'homme devoit écarter d'ailleurs toute idée de comparaison. Spallanzani a très-bien vu que, sous le rapport de la force musculaire de ses parois, les animaux pouvoient se partager en trois classes, dont la plus nombreuse étoit composée par ceux dont l'estomac, presque entièrement membraneux, est pourvu d'une tunique musculaire, d'une épaisseur très-peu considérable. Dans cette classe se trouvent placés l'homme, les quadrupèdes, les oiseaux de proie, les reptiles et les poissons. Quelque foible que soit cette tunique musculaire dans l'estomac de l'homme, Pitcairn, abusant du calcul, estime sa force à 12,951 livres; il fait monter à 248,335 celle du diaphragme et des muscles du bas-ventre, qui agissent sur l'estomac et le compriment dans les mouvemens alternatifs de la respiration. Que prouve un calcul si exagéré, si ce n'est, comme l'a dit Garat, que ce vain appareil d'axiomes, de définitions, de scolies, de corollaires, dont on a défiguré plusieurs ouvrages, qui ne sont pas de géométrie, n'a servi qu'à retrancher, pour ainsi dire, des notions vagues, confuses et fausses, derrière des formes imposantes et respectées? Il suffit d'introduire la main dans l'abdomen d'un animal vivant, et le doigt dans une plaie faite à l'estomac, pour reconnoître que la force avec laquelle ce viscère

agit sur les matières qu'il contient ne va pas au delà de quelques onces.

XIX. Le savant et laborieux Haller crut que les alimens étoient seulement ramollis et délayés par les sucs gastriques; cette *macération* étoit, selon lui, favorisée et accélérée par la chaleur du lieu, le principe de putréfaction et les mouvemens doux, mais continuels, dont la substance alimentaire est agitée. La macération surmonte à la longue la force de cohésion des matières les plus solides; mais en les délayant, elle n'en change jamais la nature. Haller s'appuyoit des expériences d'Albinus sur la conversion des tissus membraneux en mucilage, au moyen d'une macération prolongée.

Dans les animaux ruminans, la cavité de l'estomac est divisée en quatre parties, qui s'ouvrent les unes dans les autres, et dont les trois premières communiquent avec l'œsophage. Descendus dans la *panse*, qui est le premier et le plus vaste de ces quatre estomacs, les herbages, imparfaitement triturés par les organes masticateurs, dont la force est peu considérable, y éprouvent une véritable macération, en même temps qu'un commencement de fermentation acide. Les contractions de l'estomac les font passer, par petites portions, dans le *bonnet*, qui, moins grand, mais plus musculaire que la panse, se roule sur lui-même, enveloppe de mucosités l'aliment déjà ramolli, puis en forme une boule qui remonte dans la bouche

par un véritable mouvement anti-péristaltique de l'œsophage. Mâché de nouveau par l'animal, qui semble se complaire dans cette opération, le bol alimentaire redescend, par l'œsophage, dans le troisième estomac, appelé *feuillet*, à cause des replis larges et multipliés de la membrane qui en tapisse l'intérieur; puis passe de celui-ci dans la *caillette*, où s'achève véritablement la digestion stomacale. Tel est le mécanisme de la *rumination*, fonction propre aux animaux qui ont un quadruple estomac; ils ne l'exercent point dans tous les temps de leur vie : l'agneau qui suce le lait de sa mère ne rumine point. La liqueur, à moitié digérée, ne traverse ni la panse, ni le bonnet, alors inutiles, mais descend de suite dans le troisième estomac. Quelques hommes ont offert l'exemple d'une sorte de rumination; le bol alimentaire, descendu dans l'estomac, revenait peu de temps après dans la bouche, pour y subir une seconde mastication et y être de nouveau pénétré par la salive. Conrad Peyer a fait de ce phénomène morbifique le sujet d'une dissertation qui a pour titre : *Mericologia, sive de Ruminantibus.*

Cette quadruple division de l'estomac, si favorable à l'hypothèse de Haller sur la digestion, ne s'observe que chez les ruminans. Mais, quoique les animaux soient pour la plupart, comme l'homme, monogastriques, c'est-à-dire pourvus d'un seul estomac, ce viscère présente des dispositions différentes, dont les plus remarquables sont

relatives à la facilité plus ou moins grande qu'ont les alimens pour y prolonger leur séjour. L'insertion de l'œsophage à l'estomac est d'autant plus voisine de son extrémité gauche, et le grand cul-de-sac de ce viscère a d'autant moins d'ampleur, que les animaux se nourrissent plus exclusivement de chairs, substances éminemment altérables, et qui n'avoient pas besoin, pour être convenablement digérées, de séjourner long-temps dans sa cavité. Chez les quadrupèdes herbivores non ruminans, le grand cul-de-sac forme près de la moitié, quelquefois même la plus grande partie de l'estomac, l'œsophage s'y rendant assez près du pylore. Dans quelques-uns, comme le cochon, l'estomac est même partagé en deux portions par un rétrécissement circulaire. Les alimens qui tombent dans le grand cul-de-sac de l'estomac peuvent rester plus long-temps dans ce viscère, cette portion de sa cavité se trouvant hors de la ligne de direction que suit le courant alimentaire.

XX. *Sucs gastriques.* L'estomac est peut-être, de tous les organes, celui qui, proportionnellement à son volume, reçoit le plus grand nombre de vaisseaux. Dans ses parois membrano-musculaires, qui n'ont guère plus d'une ligne d'épaisseur, l'on voit se distribuer l'artère coronaire stomachique, tout entière destinée pour cet organe, la pylorique et la gastro-epiploïque droite, branches de l'hépatique, les vaisseaux courts et la gastro-épiploïque gauche, fournie par l'artère splénique. La plus

grande partie du sang, qui de l'aorte passe au tronc cœliaque, va donc à l'estomac; car, si des trois artères en lesquelles ce tronc se divise, la coronaire stomachique est la plus petite, les artères du foie et de la rate envoient à l'estomac plusieurs branches assez considérables, avant de pénétrer dans les viscères auxquels ces vaisseaux sont spécialement destinés. Il suffit de remarquer cette disproportion excessive entre l'estomac et la quantité de sang qui s'y porte, pour en conclure que ce fluide n'est point uniquement employé à la nutrition de sa substance, mais bien destiné à fournir les matériaux d'une sécrétion quelconque.

Cette sécrétion est celle des *sucs gastriques*, dont la source la plus abondante se trouve dans l'exhalation artérielle qui se fait à la surface interne de l'estomac; elle n'est jamais plus active qu'au moment où les alimens reçus dans la cavité, l'irritant par leur présence, le transforment en un centre de fluxion vers lequel les humeurs se portent de tous côtés. L'état de plénitude de ce viscère favorise cet afflux du liquide dans les vaisseaux, dont les duplicatures s'effacent, dont les courbures se redressent par l'extension de ses parois, auparavant affaissées. Les artères de l'estomac, de la rate et du foie leur étant fournies par le même tronc, on conçoit aisément que, le premier étant vide, peu de sang arrive dans sa substance contractée, et que, dans cet état de vacuité de l'estomac, la rate, moins comprimée, et le foie, doivent en recevoir

davantage, tandis qu'ils en recevront moins lorsque le ventricule sera rempli.

Ce suc gastrique, produit de l'exhalation artérielle, se mêle aux muscosités que versent les cryptes glanduleux dont la membrane interne de l'estomac est garnie; ce mélange le rend visqueux et filant comme la salive, avec laquelle les sucs gastriques ont, dans l'homme, la plus grande analogie. Cette liqueur elle-même, continuellement avalée, même pendant le sommeil de la nuit et hors le temps de la mastication, vient se mêler au suc gastrique, dont elle augmente la quantité. Il est extrêmement difficile de l'obtenir pur, pour le soumettre à l'analyse; et lors même qu'on priveroit l'estomac, par une longue diète, du résidu alimentaire qui altèreroit la pureté de cette humeur, on ne pourroit empêcher qu'il ne s'y mêlât une certaine quantité soit de salive, soit de bile liquide, qui reflue toujours par l'ouverture du pylore, jaunit la surface interne de l'estomac, au voisinage de cet orifice, et donne une certaine amertume aux sucs gastriques. On doit regarder le passage de la bile du duodénum dans le ventricule comme un phénomène morbifique; cependant il s'effectue durant la santé la plus parfaite, ce qui a fait croire que cette petite quantité du liquide biliaire étoit un stimulus utile pour la poche stomacale. Cette idée acquiert une nouvelle force par l'observation de Vésale, qui raconte avoir vu le conduit cholédoque s'ouvrir dans l'estomac, sur le cadavre

d'un forçat remarquable par son extrême voracité. Elle est encore confirmée par l'exemple des oiseaux de proie, du brochet, etc., qui digèrent très-facilement et très-vite, parce que, l'insertion du canal cholédoque dans le duodénum étant très-voisine du pylore, la bile remonte aisément dans leur estomac, et s'y trouve toujours abondante.

Pour se procurer une certaine quantité de sucs gastriques, il faut ou bien ouvrir un animal vivant qui endure la faim, ou bien faire avaler de petites éponges, enfilées d'un long fil, à un oiseau de proie nocturne, tel qu'une chouette. Quand l'éponge a séjourné quelques instans, on la retire imbibée de sucs gastriques, dont la sécrétion a été favorisée par sa présence.

Le suc gastrique n'est ni acide ni alkalin dans l'état naturel ; il ne rougit ni ne verdit les couleurs bleues végétales. Sa force dissolvante paroît fort variable dans les différentes espèces animales. Il n'agit point comme un véritable menstrue sur les os dont se nourrit le chien ostéophage, et s'unissant à tout ce qu'ils contiennent d'organisé et de gélatineux, seul il ne les réduit point à un résidu calcaire, auquel les anciens chimistes donnoient le nom d'*album græcum*. C'est après avoir subi l'action successive de toutes les liqueurs intestinales que ces substances se montrent sous cet état ; l'acte de la digestion s'est exercé tout entier sur elles. L'énergie dissolvante du suc gastrique est en raison inverse de la force musculaire des parois de

l'estomac; et les animaux chez lesquels les parois de ce viscère sont très-minces et presque entièrement membraneuses, sont ceux chez lesquels il a le plus de force et d'activité. Dans la classe nombreuse des zoophytes, il suffit seul à la décomposition des alimens, toujours plus prompte quand elle est favorisée par la chaleur de l'atmosphère, comme Du Trembley l'a vu sur les polypes, qui, selon cet observateur, dissolvent, pendant l'été, en onze heures, ce qu'ils mettent trois jours à digérer durant des temps plus froids. Dans les actinies, dans les holothuries, ces sucs détruisent jusqu'aux coquilles de moules qu'elles avalent. Qui ne connoît l'impression particulière que produisent les huîtres sur l'organe du goût, et la propriété dont elles jouissent d'aiguiser l'appétit? Cette sensation dépend bien moins de l'eau salée renfermée dans la coquille, que du suc gastrique qui effrite, si je puis parler ainsi, la surface de la langue, ramollit son tissu et avive sa sensibilité. Cet aliment muqueux, porté dans l'estomac, favorise la digestion des alimens qui lui succèdent; car il ne nourrit guère par lui-même, et c'est bien moins un aliment qu'un assaisonnement.

Le suc gastrique pénètre non-seulement les alimens reçus dans l'estomac et les dissout; il s'y incorpore, s'y unit encore, se combine intimement avec eux, en altère profondément la nature, et en change la composition.

Les sucs gastriques agissent à leur manière sur

les alimens soumis à leur action; et bien loin d'y introduire un germe de putréfaction, ils arrêtent et corrigent, au contraire, la dégénérescence putride. Cette propriété anti-septique des sucs gastriques a engagé à en arroser la surface de certains ulcères, afin de hâter leur guérison; et les expériences tentées à Genève et en Italie, ont eu, dit-on, un plein succès. J'en ai fait d'analogues avec la salive, que tout porte à regarder comme très-semblable aux sucs gastriques; et j'ai vu des ulcères anciens et sordides prendre un meilleur aspect, les chairs s'aviver par l'impression de cette liqueur irritante, et la maladie marcher vers une prompte guérison. Je traitois un ulcère rebelle, placé sur la malléole interne de la jambe gauche d'un adulte. L'ulcère, saupoudré de kina, couvert de plumasseaux imbibés des liqueurs les plus détersives, faisoit des progrès très-lents vers un état meilleur, lorsque je m'avisai de l'arroser chaque matin avec ma salive, dont son aspect hideux favorisoit la sécrétion. Depuis lors, le malade éprouva un mieux sensible, et son ulcère, perdant chaque jour de son étendue primitive, parvint bientôt à une entière cicatrisation.

Quelque grande que soit la puissance du suc gastrique pour fondre les substances alimentaires, il ne tourne point son action contre les parois de l'estomac. Douées de la vie, ces parois résistent puissamment à la dissolution. Les vers lombrics, si tendres et si délicats, peuvent, par la même

raison, y séjourner sans en ressentir la moindre atteinte; et cette force de résistance vitale est telle, que le polype vomit ses bras intacts, lorsqu'il lui arrive de les avaler avec d'autres alimens (1); mais lorsque la vie a abandonné l'estomac avec les autres organes, ses parois peuvent-elles céder à la force dissolvante des sucs qu'il contient? Elles se ramolliroient, se détruiroient même en partie, s'il falloit en croire Hunter, qui, sur un homme mort du dernier supplice, et qui, pour une somme d'argent, avoit observé une abstinence sévère, trouva la membrane interne détruite dans plusieurs points. Ce fait unique ne me semble point suffire : Hunter, trop préoccupé de l'énergie dissolvante du suc gastrique, pourroit bien l'avoir inventé dans la vue de fortifier son système sur le mécanisme de la digestion stomacale; ou bien ce n'étoit que l'un de ces cas pathologiques d'érosion de l'estomac, qui se rencontrent assez souvent sur les cadavres, et sur lesquels notre savent collègue, M. Chaussier, a, dans ces derniers temps, appelé l'attention des médecins.

L'on s'accorde assez généralement aujourd'hui

---

(1) On avoit pensé qu'aucun animal ne pouvoit vivre de sa propre chair, et l'on expliquoit ainsi ce phénomène; mais il suffit de citer l'exemple des peuples antropophages et des espèces carnassieres, dont les individus se dévorent eux-mêmes, à défaut d'autre proie, pour voir que ce n'en est point la véritable explication.

à regarder la digestion stomacale comme une *dissolution* des alimens par le suc gastrique. Ce liquide pénètre de toutes parts la masse alimentaire, en écarte, en divise les molécules, se combine avec elle, change sa composition intime, et lui imprime des qualités bien différentes de celles qu'elle avoit avant ce mélange. Si l'on rend, en effet, une gorgée de vin ou d'alimens quelques minutes après l'avoir prise, l'odeur, la saveur, toutes les qualités physiques et chimiques de ces substances sont tellement altérées, qu'on les reconnoît à peine; les liqueurs vineuses, plus ou moins aigries, ne sont plus susceptibles de la fermentation spiritueuse. Quoique le suc gastrique soit l'agent le plus puissant de la digestion stomacale, sa force dissolvante a besoin d'être aidée par l'action de plusieurs causes secondaires, comme la chaleur, qui semble augmenter et se concentrer en quelque sorte dans la région de l'épigastre tant que dure le travail stomachique; une sorte de fermentation intestine, qui ne doit pas être rigoureusement comparée au mouvement par lequel se décomposent les substances fermentescibles et putréfiables; l'action douce et péristaltique des fibres musculaires de l'estomac, qui pressent en tout sens la matière alimentaire en exerçant une légère trituration, tandis que les humidités gastriques ramollissent, macèrent les alimens avant de les dissoudre. L'on pourroit donc dire que le procédé de la digestion stomacale est à la fois chimique,

mécanique et vital; alors les auteurs des théories proposées pour en expliquer le mécanisme ne se sont trompés qu'en attribuant à une cause unique, comme la chaleur, la fermentation, la putréfaction, la trituration, la macération, les sucs gastriques; ce qui est le résultat du concours de toutes ces causes réunies.

Comme tous les actes de la vie, la digestion stomacale s'exerce sous la suprême influence de la force nerveuse. Conducteurs du principe d'action, les nerfs de l'estomac sont les agens principaux de la chymification. Ce seroit en vain que, préliminairement broyés, puis pénétrés par la salive et les sucs gastriques, les alimens soumis dans l'estomac à l'influence d'une douce chaleur seroient agités d'un mouvement intestin favorisé par leur nature, leur digestion ne s'accompliroit point si l'influence nerveuse transmise par les cordons stomachiques ne pénétroit leur masse et n'en agitoit profondément les molécules. Si l'on coupe en effet les nerfs de la huitième paire, la digestion est suspendue avec des circonstances qu'il importe de relater. La simple section des nerfs pneumogastriques ne suffit pas pour faire cesser complétement la digestion, mais si l'on enlève une portion de ces nerfs, ou que sans faire ainsi une perte de substance on retourne leurs bouts de manière à empêcher leur contact et changer leur direction, la fonction est presque entièrement interrompue. Enfin lorsque l'on a par ce procédé donné lieu à la suspension

presque complète de la digestion dans l'estomac, on peut rétablir l'action digestive de ce viscère et opérer la chymification en établissant un courant galvanique. Tel est le résultat d'une série d'expériences tentées en 1816 par M. Wilson Philips (1), et depuis lors répétées par MM. Girard fils, professeur à l'école vétérinaire d'Alfort, Breschet, et plusieurs autres expérimentateurs.

Après avoir enlevé sur un cheval le nerf pneumogastrique d'un côté, dans l'étendue de deux ou trois pouces, on fait la simple section du même nerf du côté opposé, ensuite l'on entoure d'une lame mince de plomb le bout supérieur de celui-ci; on fait communiquer cette lame au moyen d'un fil métallique avec l'extrémité d'une pile, puis l'on complète le cercle en introduisant dans l'abdomen de l'animal, au-dessous de l'estomac, une autre lame de plomb communiquant avec l'extrémité opposée par le moyen d'un fil conducteur. Dans cette expérience il faut avoir soin d'ouvrir largement la trachée-artère, pour prévenir l'asphyxie, qui sans cela feroit périr promptement l'animal par la suppression de la respiration. On voit alors l'avoine introduite dans l'estomac du cheval réduite en une pâte visqueuse, véritable chyme, tandis qu'elle n'est point altérée chez l'animal auquel on a, ou bien coupé avec perte de substance les deux cordons stomachiques,

(1) *An experiment into the laws of the vital functions, etc.*; 2e édition. London, 1818.

ou bien sur lequel on s'est contenté de couper les mêmes nerfs dont on a renversé ensuite les bouts de manière à empêcher leur contact, car leur simple section n'empêcheroit point aussi complétement l'action chymifiante.

Les alimens font dans l'estomac un séjour plus ou moins long, suivant que, par leur nature, ils se prêtent plus ou moins facilement aux mutations qu'ils doivent subir. Gosse, de Genève, a expérimenté sur lui-même que la fibre animale et végétale, l'albumine concrète, les parties blanches et tendineuses, non réduites en gelée par la cuisson, la croûte de pâté, les substances non fermentées ou peu fermentescibles, restent plus long-temps dans l'estomac, résistent davantage aux sucs gastriques que les parties gélatineuses des végétaux et des animaux, le pain fermenté, etc.; que ces dernières substances n'exigeoient qu'une heure pour leur dissolution complète, tandis que celle des premières étoit à peine achevée au bout de plusieurs heures.

L'observation suivante jette, ce me semble, quelque lumière sur le mécanisme et l'importance de la digestion stomacale; elle a pour sujet une femme que j'ai pu souvent examiner à l'hôpital de la Charité de Paris, dans les salles de clinique du professeur Corvisart, où elle est morte le 9 nivôse an x, après six mois de séjour.

Une ouverture fistuleuse ovalaire, longue de dix-huit lignes, et large de plus d'un pouce, située au bas de la poitrine, à la partie supérieure et

gauche de la région épigastrique, permettoit de voir l'intérieur de l'estomac, qui, vide d'alimens, paroissoit d'un rouge vermeil, enduit de mucosités, hérissé de rides ou de replis élevés de cinq à six lignes, et de distinguer les ondulations vermiculaires qui agitoient ces replis et toutes les parties de l'organe accessibles à la vue. La malade, âgée alors de quarante-sept ans, portoit cette fistule depuis sa trente-huitième année. Dix-huit ans auparavant, elle étoit tombée sur le seuil d'une porte, le coup avoit porté sur l'épigastre; l'endroit frappé resta douloureux, et le malade dès lors ne put se tenir et marcher que courbée en avant et sur le côté gauche. A la fin de ce long intervalle, une tumeur phlegmoneuse, oblongue, se manifesta sur le point lésé : au milieu des nausées et des vomissemens qui survinrent, cette tumeur s'abcéda, et par la plaie qui résulta de sa rupture, s'échappèrent deux pintes d'un liquide que le malade venoit de boire pour se procurer quelque soulagement. Depuis lors, la fistule, qui d'abord eût à peine admis le bout du petit doigt, s'élargit chaque jour; elle donnoit seulement issue aux boissons; mais au huitième mois, les alimens eux-mêmes commencèrent à passer, et continuèrent ainsi jusqu'à la mort. A son entrée dans l'hospice, elle mangeoit autant que trois femmes du même âge, rendoit par jour une pinte d'urine, et n'alloit à la selle qu'une seule fois tous les trois jours. Les matières fécales étoient jaunâtres, sèches, arron-

dies, et pesoient plus d'une livre. Le pouls étoit à la fois foible et d'une lenteur extrême, puisqu'on ne comptoit guère plus de quarante-cinq à quarante-six pulsations par minute; trois ou quatre heures après le repas, un besoin irrésistible la forçoit d'enlever la charpie et les compresses dont elle couvroit sa fistule, et de donner issue aux alimens que l'estomac pouvoit contenir. Ils sortoient promptement, et l'on voyoit en même temps des gaz s'échapper avec bruit et en plus ou moins grande quantité. Les alimens rendus de cette manière exhaloient une odeur fade, n'avoient rien d'acide ni d'alkalin; car la pâte chymeuse et grisâtre en laquelle ils étoient réduits, étendue d'une certaine quantité d'eau distillée, n'altéroit point les couleurs bleues végétales : il s'en falloit de beaucoup que la digestion des substances alimentaires fût toujours complète; quelquefois cependant on n'y reconnoissoit pas l'odeur du vin, et la totalité du pain formoit une matière visqueuse, molle, épaisse, assez semblable à de la fibrine nouvellement précipitée de l'acide acéteux, et nageoit dans un liquide filant, de la couleur du bouillon ordinaire.

Il résulte des expériences faites à l'École de Médecine sur ces alimens à demi digérés, et sur les mêmes alimens avant leur entrée dans l'estomac, que les changemens qu'ils y éprouvent durant leur séjour se réduisent à l'augmentation de la gélatine, à la formation d'une matière qui a l'apparence

de la fibrine, sans en avoir toutes les propriétés, et à une proportion plus considérable de muriate et de phosphate de soude, ainsi que de phosphate de chaux.

Ce n'est qu'après avoir vidé son estomac, qu'elle lavoit ensuite en y faisant passer une pinte d'infusion de camomille, que la malade pouvoit se livrer au sommeil. Le matin, on voyait dans l'estomac vide une petite quantité de liquide filant et mousseux, analogue à la salive; il ne rougissoit ni ne verdissoit les couleurs bleues végétales, n'étoit point homogène, mais présentoit des parties plus consistantes mêlées à la partie liquide, et même des flocons albumineux entièrement opaques. Les expériences faites sur ce liquide, qu'on peut regarder comme du suc gastrique, l'ont montré fort analogue à la salive, qui cependant est un peu plus putréfiable que lui.

Le mouvement vermiculaire, au moyen duquel l'estomac se débarrassoit des matières contenues dans sa cavité, se faisoit dans deux directions non point opposées, mais différentes, et telle que l'une poussoit les alimens vers l'ouverture fistuleuse, tandis que l'autre les chassoit du côté du pylore, qui livroit passage à la plus petite quantité.

A l'ouverture du cadavre, on trouva que la fistule s'étendoit du cartilage de la septième côte gauche jusqu'à la hauteur de l'extrémité osseuse de la sixième; ses bords étoient arrondis, épais de trois à quatre lignes; la peau les recouvroit d'une

pellicule rouge et humide, semblable à celle des lèvres. La membrane péritonéale de l'estomac avoit contracté une adhérence si intime avec le péritoine qui tapissoit la paroi antérieure de l'abdomen autour de l'ouverture, qu'on n'apercevoit aucune trace d'union; l'ouverture était à la face antérieure de l'estomac, à l'union des deux tiers gauches avec le tiers droit de ce viscère, c'est-à-dire à huit travers de doigt de sa grosse extrémité, et à quatre seulement du pylore. Elle s'étendoit de la petite à la grande courbure. C'étoit, au reste, la seule lésion organique que présentât ce viscère.

On ne doit point taire que, depuis plusieurs années, la malade, maigre et comme émaciée, traînoit une vie foible et languissante, que termina une diarrhée colliquative; elle sembloit ne vivre qu'à la faveur de la petite quantité d'alimens qui, passant par le pylore dans le duodénum, alloit y recevoir l'influence des sucs biliaires, dont l'action sur la pâte chymeuse est, comme nous le dirons bientôt, absolument essentielle à la séparation de sa partie nutritive. Ce n'est pas que, pendant ce séjour des alimens dans l'estomac, les lymphatiques de ce viscère ne pussent se charger d'une certaine quantité de particules nutritives; mais cette petite proportion d'un aliment toujours imparfait servoit infiniment peu à la nutrition, et sous ce rapport, la malade étoit dans le même cas que ceux qui, tourmentés par une obstruction du pylore, rejettent par le vomissement la plus grande partie des

substances alimentaires, lorsque, la digestion stomacale étant achevée, cette ouverture rétrécie ne peut leur livrer passage.

XXI. Pendant que la dissolution des alimens s'opère, les deux orifices de l'estomac restent exactement fermés; aucun gaz, dégagé des alimens, ne remonte l'œsophage, hors les cas de mauvaise digestion. De légers frissons se font sentir, le pouls devient plus vite et plus serré, les forces de la vie paroissent abandonner les organes pour se porter vers celui qui est le siége du travail digestif. Bientôt les parois de l'estomac entrent en action; ses fibres circulaires se contractent dans divers points de son étendue; ces oscillations péristaltiques, d'abord vagues et incertaines, s'établissent avec plus de régularité, et se dirigent de haut en bas, et de gauche à droite, c'est-à-dire, de l'ouverture œsophagienne vers l'orifice pylorique; en outre, ses fibres longitudinales le raccourcissent dans le sens de son plus grand diamètre, et rapprochent ainsi ses deux ouvertures. Dans ces divers mouvemens, l'estomac se redresse sur le pylore, et l'angle qu'il forme par sa rencontre avec le duodénum se trouve presque complétement effacé; ce qui rend la sortie des alimens plus facile. On a remarqué que la digestion se fait mieux pendant le sommeil, lorsqu'on repose sur le côté droit, que lorsqu'on se couche sur le côté opposé, et on a attribué cette différence à la compression que le foie peut exercer sur l'estomac. Elle est bien plutôt due à ce que,

dans le coucher sur le côté droit, le passage des alimens est favorisé par leur propre pesanteur; la position de l'estomac, naturellement oblique de gauche à droite, le devenant plus encore par les changemens que la présence des alimens y apporte.

XXII. *Usages du pylore.* L'ouverture pylorique est garnie d'un anneau musculeux recouvert par une duplicature de la membrane muqueuse. Cette espèce de sphincter la tient exactement fermée pendant le temps de la digestion stomacale, et refuse le passage aux alimens qui n'ont point encore subi une assez profonde altération. Doué d'une sensibilité particulière et très-délicate, le pylore peut être regardé comme une sentinelle vigilante, qui empêche que rien ne passe dans le conduit intestinal, qu'il n'ait éprouvé les changemens convenables. Plusieurs auteurs cités par Haller ont très-bien vu que les alimens ne sortent point de l'estomac dans l'ordre suivant lequel ils y sont entrés, mais dans celui de leur digestibilité plus ou moins prompte et facile.

On pourroit dire qu'il se fait un véritable triage des alimens dans l'estomac. Ceux dont la digestion a été la plus prompte sont dirigés vers le pylore, qui leur livre passage, et repousse au contraire ceux qui, n'étant pas assez digérés, ne l'affectent pas convenablement. Mais on doit se rappeler que plusieurs alimens n'éprouvent de la part de l'estomac qu'une altération légère, et qui ne suffit pas pour les rendre méconnoissables. C'est

ainsi que l'on reconnoît manifestement des haricots et d'autres légumes dans les matières que rendent les personnes attaquées d'*anus artificiel.* Ces matières, qui renferment très-peu de molécules nutritives et régénératrices, traversent l'estomac avec rapidité, tandis que les viandes, les gelées, y sont plus long-temps retenues. Des pièces de monnoie, d'autres corps étrangers indigestibles, franchissent promptement l'ouverture du pylore, ce qui d'abord paroît ne point se concilier avec ce tact délicat que nous lui attribuons; sentiment exquis par lequel il exerce une espèce de choix sur les alimens qui le traversent; mais c'est sur la qualité plus ou moins nutritive des alimens que ce choix s'opère. C'est donc avec fondement que les végétaux passent pour une nourriture *légère*, et que l'on est dans la coutume de prescrire des alimens peu riches en sucs nutritifs, dans la vue de ne point surcharger l'estomac débile dans la plupart des convalescences. En résumé, l'on peut comparer le système gastrique à une glande sécrétoire; et de même que les racines des conduits excréteurs, douées d'une espèce de sensibilité *élective*, ne reçoivent la liqueur sécrétée que lorsqu'elle a subi les préparations convenables dans le parenchyme glandulaire; de même le pylore n'admet les alimens, et ne les laisse passer dans les intestins, qui peuvent être regardés comme les conduits excréteurs de l'estomac, qu'après qu'ils ont été convenablement élaborés par l'action de cet organe.

XXIII. A mesure que l'estomac se vide, le spasme de la peau cesse; aux frissonnemens succède une douce chaleur; le pouls se développe et s'élève; la quantité de la transpiration insensible augmente. La digestion produit donc un mouvement général, analogue à un accès fébrile; et cette fièvre digestive, déjà signalée par les anciens, est surtout facile à observer chez les femmes douées d'une grande sensibilité. On ne peut rien établir de positif sur la durée de la digestion stomacale. Les alimens sortent plus ou moins vite de l'estomac, suivant que, par leur nature, ils opposent une résistance plus ou moins grande aux puissances qui tendent à les dissoudre, suivant encore que l'estomac jouit de plus ou moins de force et de vigueur, et que les sucs gastriques sont doués d'une activité plus ou moins marquée. On peut néanmoins assigner trois à quatre heures comme le terme moyen de la durée de leur séjour. Il est important de connoître en combien de temps s'accomplit la digestion stomacale, afin de ne pas la troubler par les bains, les saignées, etc., qui appelleroient vers d'autres organes les forces dont la concentration sur l'estomac est utile à la digestion alimentaire.

Si, comme il n'est pas permis d'en douter, l'estomac entraîne dans son action tous les organes de l'économie; s'il appelle, en quelque sorte, à son aide le systéme entier des forces vitales, si cette espèce de dérivation est d'autant plus marquée que

l'organisation est plus délicate, la sensibilité plus vive, la susceptibilité plus grande, on voit combien il est utile d'imposer une diète sévère dans les maladies aiguës, et dans tous les cas où la nature est occupée à un travail organique qu'une irritation un peu vive ne manqueroit pas de déranger ou d'interrompre. Ceux qui exercent l'art de guérir dans les grands hôpitaux savent à combien de malades les indigestions sont funestes. J'en ai vu plusieurs portant des ulcères d'une grande étendue; la suppuration étoit abondante et de bonne nature, les chairs vermeilles, et tout promettoit une heureuse issue, lorsque des parens indiscrets leur apportent en cachette des alimens indigestes dont il se gorgent malgré la surveillance la plus active. L'estomac, accoutumé à un régime doux et modéré, et tout à coup surchargé d'alimens, est transformé en un centre de fluxion vers lequel les sucs et les humeurs se dirigent; l'irritation qui s'y établit devient supérieure à celle qui existe dans la surface ulcérée; celle-ci cesse de se couvrir de pus, les bourgeons charnus s'affaissent, une oppression extrême se manifeste; à la difficulté de respirer se joint une douleur de côté pongitive; la douleur, sympathiquement ressentie dans le poumon, rend cet organe le siége d'une congestion inflammatoire et purulente, le râle survient, et les malades meurent suffoqués au bout de deux ou trois jours, quelquefois même après vingt-quatre heures; et cette terminaison

funeste est surtout accélérée lorsque, comme j'en ai été souvent témoin, on applique un vésicatoire sur le point douloureux, au lieu d'en couvrir la surface ulcérée.

On s'étonnera peut-être que, dans l'accident dont on vient de parler, ce soit le poumon, et non pas l'estomac lui-même qui devienne le siége de la congestion et de la douleur; mais, outre que le poumon est l'organe du corps le plus perméable, le plus foible, celui qui se prête le plus facilement aux mouvemens fluxionnaires (1), une foule d'exemples prouvent quelle étroite sympathie l'unit à l'estomac. Qu'il nous suffise de rappeler les pleurésies et péripneumonies bilieuses, ces douleurs aiguës de côté, que, depuis Stoll, les médecins combattent si heureusement avec les vomitifs. La rapidité avec laquelle leurs symptômes se dissipent par l'évacuation des matières saburrales dont l'estomac se trouve embarrassé démontre évidemment que ces maladies sympathiques ne sont point dues au transport de la bile sur le poumon; qu'elles ne consistent pas non plus dans l'existence simultanée d'une affection gastrique et de l'état inflammatoire de la plèvre ou du poumon;

(1) De tous les organes il est celui qui présente le plus de lésions organiques; et ceux qui ont ouvert beaucoup de cadavres ont pu voir combien il est rare de trouver des poumons parfaitement sains chez les hommes adultes et chez les vieillards.

mais que ce sont de simples affections gastriques dans lesquelles le poumon est en même temps le siége d'une douleur sympathique.

L'action des parois de l'estomac ne cesse que lorsque ce viscère est complétement débarrassé des alimens qui remplissoient sa cavité. Le suc gastrique, dont aucun stimulant ne provoque la sécrétion, n'est plus alors versé en aussi grande quantité par ses artères, et les parois, qui se mettent en contact, sont principalement lubrifiées par les mucosités que sécrète abondamment la tunique intérieure.

On s'est, jusqu'à présent, exagéré l'importance de l'estomac dans la digestion; en effet, comme nous l'avons vu, il n'en est point le principal organe (XIV). Il ne semble avoir d'autre usage que de préparer la masse alimentaire aux changemens plus essentiels qu'elle doit ultérieurement subir, lorsque, reçue dans le duodénum, et mêlée aux sucs biliaires, elle se séparera de sa partie chyleuse et nutritive. La conversion des alimens en une pâte grisâtre, à laquelle on donne le nom de *chyme*, voilà ce qu'opère l'estomac; il est donc, à proprement parler, l'organe de la chymification. Il n'en est pas même l'instrument exclusif, car cette opération est fort avancée dans la bouche, lorsque l'aliment a été suffisamment broyé par les dents et pénétré par les sucs salivaires; et si l'on dit vulgairement que la bouche est un second estomac, on pourroit dire, avec encore plus de raison,

que l'estomac est une seconde bouche. Il s'en faut bien, en effet, que la masse des alimens soit, à sa sortie de ce viscère, changée en une pâte parfaitement homogène. On y reconnoît encore fréquemment leur nature primitive; le suc gastrique achève, par son mélange, ce qu'avoit commencé la salive, avec laquelle il a la plus forte ressemblance, comme s'en est encore récemment assuré le docteur Montègre, à la faveur du pouvoir dont il jouissoit de vomir à volonté dans tous les temps de la digestion, et même lorsque l'estomac étoit absolument vide d'alimens.

Si nous recherchons la cause de cette croyance si généralement répandue, et suivant laquelle l'estomac est regardé comme le principal organe de la digestion, nous la trouvons dans un fait bien remarquable. La faim cesse et s'apaise du moment que ce viscère est rempli; les alimens reçus dans sa cavité réparent les forces aussitôt qu'ils ont été admis, et bien avant d'avoir pu fournir aucune particule nutritive. Hippocrate connoissoit parfaitement ce phénomène: l'aliment corrobore, puis est assimilé, dit-il, dans son livre de l'Aliment: *corroborat et assimilat*. Les substances les plus nourrissantes ne sont pas toujours celles qui effectuent le mieux cette sorte de réparation. Un villageois fort et robuste, habitué à lester son estomac avec un pain noir et compacte, ne trouve point une alimentation suffisante dans le même poids d'un pain plus léger. Il faut donc reconnoître non-seule-

ment que les liqueurs spiritueuses (1), au moment où elles sont introduites dans l'estomac, sont immédiatement restaurantes par l'excitation sympathique qu'elles occasionent; mais encore que les alimens eux-mêmes produisent un effet semblable, d'autant mieux qu'ils opposent une certaine résistance à l'action de l'organe. En effet leur introduction dans l'estomac produit un sentiment instantané de vigueur et de bien-être, tandis que la réparation réelle suppose une série d'actions subséquentes.

XXIV. *Du vomissement.* Cette évacuation par la bouche, des matières contenues dans l'estomac, dépend à la fois de l'action de cet organe et de la pression que les parois abdominales exercent sur lui. Mais pour quelle part l'estomac concourt-il au vomissement? est-il l'agent principal de ce phénomène? S'il faut en croire François Bayle, Chirac, Duverney, Sénac, et plusieurs autres médecins dont l'opinion a été reproduite de nos jours, l'estomac est tout-à-fait passif dans l'action de vomir. C'est à la pression qu'exercent sur lui le diaphragme et les muscles abdominaux qu'il faut attribuer exclusivement l'expulsion des matières. D'un autre côté Haller, et depuis lui tous les médecins, soutiennent que l'estomac est l'organe essentiel du vomissement, auquel le diaphragme et les muscles abdo-

(1) *Famem vini potio solvit.* Hipp. *Aph.* § 2, aph. 21.

minaux ne contribuent que d'une maniere accessoire : ici, comme il arrive presque toujours, la vérité se trouve, au milieu de ces opinions, plus voisine néanmoins de la dernière, parce que celle-ci est moins exclusive. Toutes les expériences récemment tentées par M. Magendie pour réduire l'estomac dans le vomissement à un rôle absolument passif, expériences auxquelles l'assentiment et les éloges outrés de l'Institut ont donné quelque éclat, n'ont servi qu'à prouver combien, suivant les paroles du divin vieillard, *l'expériment*, et non point l'expérience, est en médecine un guide trompeur, *experimentum fallax*. Toutes ces expériences faites sur des chiens, dans la vue de rendre la vogue à une opinion surannée, ont paru peu concluantes lorsqu'on est venu à comparer leurs résultats avec ceux de l'observation. On a vu qu'il étoit absurde d'assimiler à l'estomac une vessie de cochon substituée à ce viscère, et adaptée à l'œsophage au moyen d'un petit tuyau de gomme élastique. Cette vessie remplie d'eau ne se vide pas complétement comme le faisoit l'estomac pendant les efforts du vomissement, et cependant elle est distendue, ne contient que des liquides, et n'a qu'une seule ouverture correspondante au cardia : elle n'a rien qui tienne lieu du pylore.

L'estomac, étant tiré hors du ventre d'un chien dans les veines duquel on a injecté trois grains de tartrite antimonié de potasse, ne se contracte point, et seuls alors les muscles du bas-ventre entrent en

convulsion. Mais qu'offre de décisif cette inaction de l'estomac, retiré de la cavité qu'il occupe par une large blessure faite aux parois du bas-ventre, plus ou moins étranglé par les côtés de cette ouverture, douloureusement tiraillé, frappé par le contact de l'air dont il n'a pas l'habitude, exposé à mille variations de température, etc., etc.? C'est bien à l'auteur de semblables expériences que s'appliquent sans restriction ces paroles de l'un de nos meilleurs écrivains et de nos professeurs les plus distingués. « Croyant interroger les organes lorsqu'il n'interroge que la douleur, et concluant hardiment d'un animal placé dans une situation donnée, à l'homme considéré dans toutes les situations, il ne craint pas d'établir, comme autant de vérités physiologiques absolues, des résultats qui ne sont rigoureusement vrais que relativement aux animaux qui les ont fournis, et à la situation de laquelle ils ont été observés (1). »

L'observation de l'homme malade est pour la physiologie une source d'instruction aussi féconde et plus sûre que les expériences sur les animaux vivans : plusieurs faits pathologiques établissent victorieusement la coopération nécessaire de l'estomac dans l'acte du vomissement; et sans parler du fait cité par Lieutaud (Mémoires de l'Académie des sciences pour l'année 1752, page 45),

---

(1) Discours de M. Royer-Colard, prononcé à la séance publique de la Faculté de médecine, le 23 décembre 1818.

d'un homme dont l'estomac paralysé ne pouvoit se débarrasser par le vomissement, malgré les efforts réitérés des muscles du bas-ventre, il nous suffira de citer quelques observations récentes, et qui ne laissent rien à désirer sous le double rapport de leur exactitude et de leur authenticité. Je tirerai les deux premières d'une thèse inaugurale soutenue en 1818 par M. Lallemand, à la Faculté de médecine de Paris : dans l'une, il s'agit d'une femme qui vomissoit périodiquement une certaine quantité de sang après le repas, sans rejeter jamais la moindre partie des alimens et des boissons qu'elle venoit de prendre; dans l'autre, il est question d'une rupture de l'estomac, qui n'a pu résulter que des contractions convulsives de ce viscère, comme l'établit avec beaucoup de discernement l'auteur de la thèse citée. Une dernière observation plus récente et encore plus concluante, car l'ouverture du cadavre a donné l'explication des phénomènes observés, existe dans un mémoire très-bien fait sur le vomissement (1), lu à la Faculté de médecine de Paris, par M. Bourdon, l'un de ses élèves.

Cette observation, recueillie en 1818 à l'hôpital de la Charité, a pour sujet une femme qui, après ses repas, éprouvoit des nausées, exécutoit de véritables efforts pour vomir, sans que jamais le vomissement eût lieu. A l'ouverture du cadavre, on a

---

(1) *Mémoire sur le vomissement, etc.*, par Isid. Bourdon, Paris, 1819, in-8°.

trouvé les parois de l'estomac squirrheuses et épaisses de trois à quatre lignes, dans la presque totalité du viscère. Il restoit néanmoins encore assez compressible pour que, au moyen d'une pression extérieure, l'on pût faire passer, dans la partie inférieure de l'œsophage, une partie du liquide qu'il contenoit. Le pylore rétréci n'étoit point entièrement obstrué; le cardia étoit sain, et la portion voisine de l'estomac n'avoit éprouvé aucune altération, à un pouce de rayon autour de cette ouverture. L'absence du vomissement tenoit ici bien évidemment à l'impossibilité dans laquelle étoit l'estomac d'y participer.

Il est probable que l'action de vomir s'exécute diversement dans les différentes espèces d'animaux, et que ces variétés sont dépendantes, dans chaque espèce, de quelque circonstance de structure. C'est ainsi que, suivant la remarque de Bertin, il est très-difficile au cheval de vomir: deux bandes de fibres musculaires, fort épaisses, augmentent, chez ce quadrupède, la force de l'orifice cardiaque. Les chiens et les quadrupèdes carnivores rejettent avec une grande facilité les matières contenues dans leur estomac: le vomissement est encore plus facile chez les oiseaux de proie, qui, dépourvus de diaphragme, se débarrassent de cette manière des plumes ou des poils des animaux qu'ils ont avalés. L'absence du diaphragme n'empêchant point le vomissement d'avoir lieu, il est même infiniment probable que ce muscle

n'y contribue point du tout chez l'homme et chez les animaux pourvus de diaphragme. L'ouverture œsophagienne de ce muscle est musculaire : il se contracte au point de serrer l'orifice de l'estomac et de s'opposer à la sortie des matières : ces matières ne sortent non plus qu'avec l'air expiré, c'est-à-dire au moment où le diaphragme cesse de se contracter.

Haller regarde le vomissement comme un phénomène pathologique : *Vomitus totus morbosus est*, nous dit expressément ce grand physiologiste ; mais cette assertion, vraie pour l'homme, l'est-elle également pour les oiseaux qui dégorgent dans le bec de leurs petits la nourriture qu'ils ont prise ? La rumination, phénomène analogue au vomissement, s'opère sans effort sensible de la part des muscles de l'abdomen. Les vomissemens de matières, faciles dans les cas d'étranglement des hernies, s'opèrent souvent en vertu du mouvement antipéristaltique auquel les parois de l'abdomen restent étrangères.

Dans le vomissement, l'expulsion des matières dépend donc à la fois de l'action des parois de l'estomac et du concours des muscles abdominaux ; les matières dont il est plein, pressées de toutes parts, cherchent à s'échapper par les lieux où s'offre la moindre résistance. L'orifice cardiaque leur présente une issue plus facile que l'ouverture pylorique, garnie de son anneau ; les matières passent dans l'œsophage, qui, stimulé par

leur présence, se contracte avec une force relative à celle de ses parois musculaires et robustes. Cette force est, comme le remarque Haller (1), bien supérieure à celle de l'estomac; la matière jaillit au dehors, bientôt suivie par l'air expiré; la glotte se ferme avec exactitude, de manière à s'opposer à l'introduction des matières vomies dans le larynx; effet que ne pourroit empêcher l'épiglotte alors relevée par le flot qui s'échappe.

J'ai pu, en 1816, observer les phénomènes du vomissement sur un homme chez lequel cette action tout-à-fait volontaire paroît appartenir à l'estomac. M***, employé dans les bureaux de la guerre, jeune homme âgé de vingt-six ans, fort, robuste, et doué d'un certain embonpoint, s'aperçut, dès son enfance, qu'il lui suffisoit de le vouloir, pour rendre sans douleur les choses qu'il avoit avalées. Après avoir usé de cette faculté pour simuler des indispositions, il ne l'emploie maintenant qu'à se débarrasser des alimens qui l'incommodent, et même à nettoyer son estomac en buvant et en vomissant successivement plusieurs verres d'eau froide. On imagine bien qu'avec le privilége de diriger ainsi cet organe, M*** n'a jamais d'indigestion, et se trouve à l'abri d'une foule d'incommodités. Au moment de l'évacuation, les muscles de la paroi antérieure de l'abdomen ne présen-

(1) *Robori constrictionis suæ, ut fibrarum vi, ventriculum utique superat.* (Élém. Physiol., t. VI, p. 106.)

tent pas la plus légère contraction. M*** ressent comme un mouvement qui se dirige de la région du pylore vers l'œsophage, mouvement le plus souvent accompagné d'un léger borborygme. Du reste, aucune fatigue ne suit ce singulier exercice, qui ne déplaît à M*** que par le goût des matières rendues. Ce goût, nous a-t-il dit, n'a rien de désagréable quelques minutes, et même quelquefois un quart d'heure après l'introduction des alimens dans l'estomac; mais au bout de ce temps les rapports sont acides, et au bout d'une heure ou deux l'acidité est piquante, nauséeuse, insupportable. M*** s'étant une fois aperçu que les fumées du vin menaçoient de troubler sa raison, vomit ce qu'il avoit bu, nettoya son estomac en avalant et en rendant alternativement plusieurs gorgées d'eau pure; les effets de l'ivresse se dissipèrent aussitôt. J'ai rendu plusieurs de mes confrères témoins de ce cas singulier.

XXV. *De la digestion dans le duodénum.* Les alimens, en sortant de l'estomac, passent dans le duodénum, et y éprouvent de nouveaux changemens plus essentiels que ceux que leur a imprimés la digestion stomacale. On pourroit même dire que l'essence de la digestion, son but principal, étant la séparation de l'aliment en deux parties, l'une excrémentitielle, et l'autre chyleuse ou nutritive, le duodénum, dans lequel cette séparation s'opère, en est le principal organe. En effet, avec quelque attention qu'on examine le chyme grisâtre

qui sort de l'estomac, on n'y voit qu'une pâte mucide, homogène; et dans plus de cent animaux vivans que j'ai ouverts pendant la digestion, je n'ai jamais vu les lymphatiques de l'estomac remplis, comme ceux des intestins, d'un véritable chyle.

Le duodénum peut être considéré comme un second estomac bien distinct des autres intestins grêles par sa position hors du péritoine, son ampleur, sa facile dilatabilité, la grandeur et la fixité de ses courbures, le grand nombre de valvules conniventes dont son intérieur est garni, la quantité prodigieuse de vaisseaux chileux qui en naissent, et surtout parce que c'est dans sa cavité que sont versés les sucs biliaire et pancréatique. Si l'on fait quelque attention à la disposition du duodénum, aux particularités de sa structure, on voit bientôt que tout, dans cet intestin, doit ralentir le cours de la matière alimentaire, et prolonger son séjour, afin qu'elle reste plus long-temps soumise à l'action de ces liqueurs.

Le duodénum est en effet presque entièrement hors du péritoine, membrane séreuse qui, comme toutes celles qui tapissent l'intérieur des grandes cavités, et se réfléchissent sur les viscères qui y sont contenus, en leur fournissant des enveloppes extérieures, est très-peu extensible, et ne paroît s'étendre, quand ces viscères se dilatent, que par le dédoublement de ses nombreuses duplicatures. Fixé par un tissu cellulaire assez peu serré contre

la paroi postérieure de l'abdomen, le duodénum peut se dilater au point d'égaler l'estomac en grosseur, comme on le voit assez souvent dans les ouvertures des cadavres; les courbures qu'il décrit tiennent aux organes voisins, et paroissent presque invariablement fixées; enfin de nombreuses valvules hérissent son intérieur, augmentent les frottemens, en même temps que, donnant plus d'étendue à sa surface, elles font qu'il en peut naître un nombre considérable de vaisseaux lymphatiques destinés à pomper le chyle, séparé dans le duodénum de la partie excrémentitielle des alimens, par l'action des sucs qu'y versent les conduits réunis du foie et du pancréas.

XXVI. *De la bile et des organes qui servent à sa sécrétion.* La bile est un liquide visqueux, amer, jaunâtre, contenant une grande quantité d'eau, de l'albumine, cause de sa viscosité, une huile à laquelle est uni le principe colorant amer (1), de la soude à laquelle la bile doit la propriété de verdir les couleurs bleues végétales, des phosphates, des carbonates, des muriates de soude, des phosphates de chaux et d'ammoniaque; et enfin, suivant quelques-uns, de l'oxide de fer, et une

---

(1) Suivant M. Berzelius, la bile n'est point résineuse; elle contient une *matière animale particulière*, espèce de *je ne sais quoi* si commode pour nos nouveaux chimistes, dont aucun du reste ne s'accorde sur le nombre et les proportions des matériaux constituans du liquide.

espèce de corps sucré analogue au sucre de lait. Cette dernière substance, connue sous le nom de *picromel*, ou *miel amer*, très-abondante dans la bile du bœuf, est en bien moindre quantité, et ne se rencontre même qu'accidentellement dans celle de l'homme. Le liquide biliaire, regardé par les anciens comme un savon animal propre à opérer un mélange plus intime de la matière alimentaire, en combinant ses parties aqueuses avec ce qu'elle contient de gras et d'oléagineux, est donc très-composé; il est à la fois aqueux, albumineux, huileux, alkalin et salé. Le foie, qui le sécrète, est un viscère très-volumineux, placé à la partie supérieure de l'abdomen, et principalement fixé dans la place qu'il occupe par son adhérence au diaphragme, dont il suit tous les mouvemens.

L'artère hépatique, que la cœliaque envoie au foie, ne lui fournit que le sang destiné à sa nutrition; les matériaux du liquide qu'il prépare sont contenus dans le sang de la *veine-porte*.

Cette opinion sur les usages de l'artère hépatique, que j'adopte avec Haller, ne peut être établie sur les expériences de ceux qui prétendent avoir vu la sécrétion de la bile continuer après sa ligature. Outre que la position de ce vaisseau rend cette expérience presque inexécutable, ce qui me fait douter avec raison qu'elle ait jamais été pratiquée, si l'on intercepte le cours du sang artériel qui se porte au foie, ce viscère, même en admettant l'hypothèse reçue, doit être privé de nourri-

ture et d'action; et c'est en vain que la veine-porte lui fourniroit un sang sur lequel il ne pourroit exercer aucune influence. On voit, à la vérité, la sécrétion de la bile s'arrêter après la ligature de cette veine, bien plus facile que celle de l'artère; mais les animaux survivent trop peu de temps à cette expérience qui suspend la circulation du sang veineux abdominal, pour qu'on puisse en tirer quelques résultats concluans. C'est donc sur des preuves contraires à l'analogie que repose l'hypothèse généralement admise, touchant le mode de sécrétion du liquide biliaire. L'artère hépatique, singulièrement diminuée par les branches qu'elle a fournies en se portant vers le foie, est à cet organe ce que les artères bronchiales sont aux poumons; et l'on peut également comparer les rameaux de la veine-porte, répandus dans sa substance, au système des vaisseaux pulmonaires. Toutefois, le volume énorme du foie, son existence dans le plus grand nombre des animaux, et la quantité du sang qui y arrive par la veine-porte, comparés à la petite quantité de bile qu'il en sépare, portent à croire que le sang qu'y envoient tous les autres organes de la digestion y éprouve des changemens plus essentiels que ceux résultans d'une simple sécrétion, quelle que soit d'ailleurs son importance. L'hypothèse chimique suivant laquelle le foie, organe supplémentaire du poumon, concourrait à débarrasser le sang de son hydrogène et de son carbone, a moins de vraisemblance que

l'ancienne théorie, dans laquelle les veines mésentériques étant regardées comme les organes de l'absorption chyleuse, le foie se trouverait placé sur leur passage pour élaborer le produit de la digestion. Aujourd'hui que les vaisseaux lymphatiques du tube intestinal sont reconnus pour être bien évidemment les organes spéciaux de l'absorption et du transport du chyle dans le système circulatoire, quelques physiologistes, à la tête desquels on doit placer Tiedmann, pensent que les boissons, principalement absorbées par les veines mésentériques, passent au travers du foie avant d'arriver au cœur. Cette opinion explique jusqu'à un certain point la rapidité avec laquelle les boissons se portent des premières dans les secondes voies, et sortent par la sécrétion urinaire; elle rend également une raison assez satisfaisante des ascites symptomatiques provenant de la simple obstruction du tissu hépatique. Mais à l'époque actuelle de la physiologie, de quelle valeur sont les explications même les plus ingénieuses (1)?

On donne le nom de *veine-porte* à un système veineux particulier renfermé dans la cavité abdominale, et formé de la manière suivante : les veines qui rapportent le sang de la rate et du pancréas, de l'estomac et du conduit intestinal, se réunissent pour former un tronc très-gros, qui monte vers la face concave du foie, et s'y divise en deux bran-

---

(1) Voyez Tiedmann.

ches. Celles-ci se logent dans une scissure profonde, dont est creusée la substance du viscère; elles envoient dans toute son épaisseur une quantité prodigieuse de rameaux qui se divisent à la manière des vaisseaux artériels, et se terminent, d'une part, en se continuant avec les conduits ou pores biliaires; et d'autre part, en produisant les veines hépatiques simples. Ces dernières veines, principalement placées vers la face convexe ou supérieure du foie, rapportent dans le torrent de la circulation le sang qui n'a pas été employé à la confection de la bile, et celui qui n'a pas servi à nourrir la substance même du foie; car elles naissent également des extrémités de la veine-porte et des dernières ramifications de l'artère hépatique.

Le foie diffère de tous les organes sécréteurs, en ce que les matériaux de la liqueur qu'il élabore ne lui sont pas fournis par ses artères. Il semble que la bile, liqueur grasse et huileuse, dans laquelle l'hydrogène et le carbone prédominent, ne pouvoit être tirée que du sang veineux, dans lequel, comme on sait, ces deux principes surabondent. Le sang acquiert les qualités veineuses à mesure qu'il parcourt les routes tortueuses de la circulation, et il s'hydrogène et se carbone d'autant mieux qu'il coule avec plus de lenteur. Or il est facile de voir que tout est naturellement disposé pour ralentir la circulation du sang hépatique, et lui donner, à un degré éminent, toutes les propriétés qui caractérisent le sang des veines. Les

artères qui fournissent le sang dans les organes d'où naît la veine-porte, sont ou très-flexueuses, comme la splénique, ou s'anastomosent fréquemment, et par arcades, comme les artères du tube intestinal, qui, de toutes celles du corps, présentent le plus grand nombre de divisions et d'anastomoses visibles. On verra au chapitre de la circulation combien ces dispositions sont propres à retarder le cours du sang artériel. Arrivé dans les organes de la digestion, le sang y séjourne, soit que les parois des viscères creux, affaissés ou resserrés sur eux-mêmes, lui livrent difficilement passage, soit que la structure de quelqu'un de ces organes favorise cette stagnation.

La rate paroît avoir cet usage. Ce viscère noirâtre et peu consistant, placé dans l'hypocondre gauche, et attaché au grand cul-de-sac de l'estomac, reçoit-il le sang dans les cellules de son parenchyme spongieux, ou bien ce liquide traverse-t-il seulement avec lenteur les ramifications déliées et repliées des vaisseaux spléniques? Quoi qu'il en soit, aucun organe n'offre plus de variétés, sous les rapports du nombre, du volume, de la figure, de la couleur et de la consistance. Quelquefois multiple, souvent divisé en plusieurs lobes par des scissures profondes, son volume varie, non-seulement chez les différens sujets, mais encore dans le même individu, aux diverses heures de la journée, suivant que l'estomac, plein ou vide, reçoit ou refuse le sang artériel, comprime la rate entre

sa grosse extrémité et les côtes sous lesquelles elle se trouve placée, on n'exerce sur elle aucune compression. Le sang qui remplit le tissu de la rate, plus noir, plus fluide, plus riche en principes huileux, doit toutes ces qualités, qui l'avoient fait regarder par les anciens comme une liqueur particulière qu'ils nommoient *atrabile* ou bile noire, à son long séjour dans la substance de ce viscère.

Les branches qui forment la veine-porte par leur réunion ont des parois plus minces que les autres veines du corps; leur intérieur est dépourvu de valvules: elles ne se débarrassent qu'avec peine du sang qui les remplit. Leur action est même si peu énergique, qu'elle ne suffiroit point à la progression du liquide, si les compressions douces et alternatives qu'exercent le diaphragme et les muscles larges de l'abdomen sur les viscères contenus dans cette cavité, n'en favorisoient l'écoulement. Arrivé au foie, la circulation de ce sang éminemment veineux est encore ralentie par l'augmentation de l'espace qui le contient, le calibre réuni des branches de la veine-porte hépatique l'emportant de beaucoup sur celui du tronc principal. Enveloppés par le tissu parenchymateux du foie, ces vaisseaux ne peuvent d'ailleurs, malgré la capsule de Glisson, agir que foiblement. Il traverse donc lentement sa substance, et ne rentre qu'avec peine dans le torrent de la circulation. Les veines hépatiques simples, d'un calibre assez considérable, et dépourvues de replis valvulaires, restent constam-

ment ouvertes ; leurs parois ne peuvent se rapprocher et se contracter sur le sang qui les remplit, à raison de leur adhérence avec le tissu parenchymateux du foie. Elles s'ouvrent dans la veine cave, très-près de l'endroit où cette veine se dégorge dans l'oreillette droite. Le reflux que le sang veineux éprouve pendant la contraction de cette cavité du cœur se fait ressentir dans ces veines; et le sang, repoussé dans l'organe hépatique, reste plus long-temps soumis à son action.

La rate ne remplit donc que des fonctions préparatoires, et peut être regardée comme l'auxiliaire du foie dans la sécrétion de la bile. On observe que la quantité de ce liquide augmente après l'extirpation de la rate; mais aussi qu'il est moins jaune, moins amer, et toujours imparfait.

Suivant une conjecture ingénieuse de M. le docteur Broussais (1), la rate et le foie auroient pour usage de servir d'auxiliaires à la circulation veineuse extrêmement ralentie dans le système abdominal; mais, pour ajouter une nouvelle force à son opinion, cet auteur suppose que la veine mésentérique inférieure, ou petite mésaraïque, se plonge dans le tissu de la rate, avec laquelle elle n'a d'autre rapport que celui de s'unir fréquemment à la splénique. Enfin, selon plusieurs physiologistes, la rate, comme divers organes, seroit

---

(1) *Mémoires de la Société médicale d'Émulation de Paris*, tome VII.

destinée à prévenir les congestions sanguines, en servant de lieu dans lequel le sang est momentanément déposé ou détourné, sorte de *diverticulum* destiné à recevoir le liquide, lorsque les organes voisins refusent de l'admettre. La thyroïde auroit un semblable usage relativement au cerveau, dans cette hypothèse infiniment peu vraisemblable.

La bile sécrétée dans le tissu du foie (1) est absorbée par les conduits biliaires, qui, successivement réunis, forment le canal hépatique. Celui-ci sort du foie par sa face concave, et porte la bile soit immédiatement dans le duodénum, par le moyen du canal cholédoque, soit dans la vésicule du fiel. Cette petite poche membraneuse, adhérente à la face inférieure du foie par du tissu cellulaire, est entièrement séparée de cet organe dans plusieurs animaux, et n'y tient que par l'union du conduit par lequel elle se termine avec le canal hépatique. Sa tunique intérieure, molle, fongueuse, plissée, est toujours recouverte par les mucosités que sécrètent les cryptes glanduleux logés dans son épaisseur. Ces mucosités défendent la vésicule de l'impression trop active de la bile qui y séjourne. La direction presque parallèle des canaux hépatique et cystique, l'angle très-aigu sous lequel ils s'unissent, semblent devoir rendre très-difficile le passage de la bile dans la vésicule. Mais

---

(1) *Voyez*, chapitre *des Sécrétions*, les lois auxquelles cette fonction est soumise.

d'abord, la portion du canal cholédoque engagée dans l'épaisseur des parois du duodénum est beaucoup plus étroite que le reste du conduit; car avant de s'insinuer obliquement entre les tuniques de l'intestin, le canal se rétrécit dans la proportion de 1 à 3. En outre, le col de la vésicule biliaire est garni d'une valvule en spirale, sorte de vis d'Archimède qui, présentant une série de plans inclinés, doit faciliter singulièrement l'ascension des liquides. Cet appareil valvulaire dont la découverte récente est due à M. Amussat, concourt puissamment à favoriser le passage du liquide dans la vésicule, comme nous avons pu nous en convaincre par des expériences que cet anatomiste distingué a publiquement répétées dans le sein de l'Académie de chirurgie, en mars 1824.

La vésicule du fiel a donc pour usage de servir de réservoir à une portion de la bile, qui, en y séjournant, s'y perfectionne, devient plus épaisse par l'absorption de ses parties aqueuses, plus colorée et plus amère.

XXVII. Lorsque la pâte chymeuse remplit le duodénum, l'irritation qu'elle produit sur les parois de cet intestin est transmise à la vésicule du fiel par les conduits cholédoque et cystique. Alors ses parois se contractent, et font couler le liquide par le conduit cystique dans le canal cholédoque. La pression que le paquet intestinal, plus ou moins distendu par les alimens, exerce sur la vésicule, favorise cette excrétion. La bile hépatique est aussi

plus abondamment versée dans le duodénum pendant la digestion, le foie, qui participe à l'irritation des organes gastriques, en sécrétant davantage. Mêlées dans le conduit cholédoque, les biles cystique et hépatique, avant d'être versées sur la matière alimentaire, sont altérées par le mélange du suc pancréatique. Le conduit excréteur du pancréas, organe glanduleux, dont la structure a tant d'analogie avec celle des glandes parotides, que quelques physiologistes, présumant l'identité de fonctions, l'ont nommé glande salivaire abdominale, s'unit à celui de la bile, avant que celui-ci s'ouvre dans l'intérieur du duodénum, après s'être glissé obliquement entre les tuniques de cet intestin. Il naît dans l'intérieur du pancréas par un grand nombre de radicules qui viennent toutes se rendre à ses côtés, comme les barbes d'une plume à leur tige commune. Son calibre augmente à mesure qu'il s'approche de la tête ou grosse extrémité du pancréas, logée à droite dans la concavité de la seconde courbure du duodénum. On ne sait rien d'exact sur la nature du suc pancréatique; la ressemblance frappante du pancréas avec les glandes salivaires fait présumer ce suc fort analogue à la salive: on ignore également sa quantité, qui doit être considérable, proportionnée au grand nombre de nerfs et de vaisseaux qui se distribuent dans le tissu glandulaire, et doit augmenter par l'irritation que les alimens produisent dans le duodénum.

Ce fluide mixte *pancréatico-biliaire*, versé sur la masse chymeuse, la pénètre, la fluidifie, l'animalise, sépare la partie chyleuse de la portion excrémentitielle, et précipite tout ce qui n'est pas nutritif. En opérant ce départ, la bile semble elle-même se diviser en deux parties : sa partie huileuse, colorante, amère, passe avec les excrémens, les enveloppe, et leur donne les qualités stimulantes dont ils ont besoin pour provoquer l'action du tube digestif : ses parties albumineuses et salines se mêlent au chyle, en forment une des parties constituantes, et absorbées avec lui, rentrent dans le torrent de la circulation. On voit, en effet, dans la masse alimentaire, deux parties bien distinctes après qu'elle a éprouvé ce mélange : l'une est une matière blanchâtre, laiteuse, qui gagne la surface, et ne forme que la plus petite partie de la masse ; l'autre est une espèce de bouillie jaunâtre, dans laquelle il est difficile, lorsque la digestion est parfaite, de reconnoître la nature des alimens. Lorsque le foie est obstrué, et que la bile ne coule pas en assez grande abondance, les matières fécales sortent sèches et décolorées, les malades sont tourmentés de constipations opiniâtres, ces matières, privées de la partie colorante amère du fluide bilieux, n'irritant pas suffisamment le conduit intestinal.

Nous venons de dire comment s'opère la séparation du chyle; mais le mécanisme de cette séparation, la manière dont la chylification s'opère,

sont absolument ignorés. Comment le mélange de la bile avec le chyme parvient-il à en extraire la partie récrémentitielle, et à la faire surnager? Y a-t-il quelques rapports entre cette opération et la nature des principes constituans de la bile? Il est aussi impossible de l'expliquer par la connoissance du fluide biliaire, que de trouver quelques rapports entre l'œuvre admirable de la génération et la composition chimique de la semence. Tous ces actes de l'économie animale sont aussi mystérieux, aussi inexplicables que la formation de la pensée par l'action du cerveau; phénomène que tant de physiologistes ont regardé comme au-dessus des puissances de la matière, et pour lequel ils semblent avoir réservé toute leur admiration, quoique *nil mirari*, que je traduirois par *ne s'étonner de rien*, doive être la devise de quiconque a fait quelques progrès dans l'étude des lois de la vie.

XXVIII. *Action des intestins grêles.* Après un séjour plus ou moins long dans la cavité du duodénum, la pâte alimentaire décomposée par la bile, ou plutôt par le liquide pancréatico-biliaire, séparée en deux portions, l'une chyleuse, et l'autre excrémentitielle, passe dans le jéjunum et l'iléon, intestins grêles, qu'il est difficile de distinguer l'un de l'autre, et dont la longueur relative est différente, selon les élémens d'après lesquels les anatomistes établissent cette distinction. (1)

---

(1) La rougeur des parois du jéjunum, l'état de vacuité de

Le jéjunum et l'iléon forment, à eux seuls, à peu près les trois quarts de la longueur totale des voies digestives; plus étroits que le duodénum, ils sont moins dilatables, parce que le péritoine, qui forme leur tunique extérieure, en recouvre toute la surface, à l'exception du bord postérieur par lequel leurs vaisseaux et leurs nerfs y pénètrent. C'est par ce bord qu'ils sont fixés au mésentère, lien membraneux formé par une duplicature du péritoine, soutien des vaisseaux et des nerfs qui

---

cet intestin, sa position dans la région ombilicale, le grand nombre de ses valvules conniventes, ne peuvent servir à le faire distinguer de l'iléon, puisque la couleur du tube intestinal est très-variable dans les divers points de son étendue; que les matières qui le remplissent se trouvent dans des portions différentes de ce conduit, suivant que la digestion des alimens est plus ou moins avancée à l'instant où on l'examine; que les circonvolutions descendent dans la cavité du bassin, ou remontent vers l'épigastre, suivant l'état de plénitude ou de vacuité de la vessie ou de l'estomac; et qu'enfin le nombre des replis circulaires, appelés valvules conniventes, décroît progressivement à mesure qu'on s'avance vers la fin de l'iléon. Winslow tranchoit la difficulté en prenant pour le jéjunum les deux cinquièmes supérieurs de l'intestin grêle, et pour l'iléon les trois cinquièmes inférieurs. Cette division métrique est entièrement arbitraire; elle est d'ailleurs inutile; car il n'est peut-être qu'une seule occasion dans laquelle il seroit intéressant de distinguer le jéjunum de l'iléon. Lorsqu'on opère une hernie avec gangrène, on se décideroit plus facilement à l'établissement d'un anus artificiel, si l'on étoit sûr que la portion sphacélée appartînt au dernier de ces intestins; mais il est absolument impossible d'en acquérir la certitude.

se rendent au jéjunum et à l'iléon, bien propre à prévenir leur noueure et leur invagination. On sait néanmoins que, dans quelques cas très-rares, ce dernier effet a lieu, non sans le plus grand danger pour la vie des malades, qui meurent presque toujours tourmentés par des douleurs de colique intolérables, et que rien ne peut apaiser. La marche de la matière alimentaire, qui parcourt l'intestin grêle, est retardée par ses nombreuses courbures, justement comparées par quelques physiologistes aux contours d'un ruisseau qui serpente et fertilise le terrain qu'il arrose. Ces nombreux circuits du tube intestinal font que le séjour des alimens est assez prolongé pour que le chyle, exprimé de la partie excrémentitielle par les contractions péristaltiques de l'intestin, se présente aux bouches inhalantes des vaisseaux lymphatiques qui en opèrent l'absorption. Ces suçoirs chyleux sont surtout multipliés à la surface des valvules conniventes, replis circulaires de la membrane intérieure, qui sont de moins en moins rapprochés, à mesure que l'on s'avance vers la fin de l'iléon. Non-seulement ces valvules conniventes ralentissent le cours des matières, mais encore les saillies qu'elles forment, s'enfonçant dans la pâte alimentaire lorsque l'intestin se contracte sur elle, les lymphatiques qui naissent de leur surface vont, en quelque sorte, chercher dans son intérieur le chyle qu'ils doivent absorber. En outre, les valvules conniventes augmentent prodigieusement

l'étendue de la surface intestinale : c'est à la faveur de ces nombreux replis, que la membrane muqueuse, dont le canal digestif est tapissé dans toute sa longueur, égale, si même elle ne surpasse en étendue, l'enveloppe cutanée.

Le nombre des valvules conniventes diminue avec celui des vaisseaux lymphatiques; la marche de la matière alimentaire est graduellement accélérée à mesure qu'elle se dépouille de sa partie récrémentitielle et nutritive. Des mucosités abondamment sécrétées par la membrane intérieure des intestins grêles enveloppent la masse chymeuse, facilitent sa progression en la rendant plus glissante; le suc intestinal, produit de l'exhalation artérielle, la pénètre, la fluidifie et en augmente la quantité. Ce liquide, qui paroît être de nature gélatino-albumineuse, et tenir différens sels en dissolution, est en grande partie excrémentitiel; sa quantité, estimée d'après le calibre des artères mésentériques et l'étendue de la surface intestinale, doit être très-considérable. Il n'est guère néanmoins possible qu'elle s'élève jusqu'à huit livres en vingt-quatre heures comme le prétend Haller, lequel, ainsi que nous le dirons au chapitre des sécrétions, en a généralement exagéré les produits.

Les contractions péristaltiques, à la faveur desquelles la matière alimentaire parcourt toute l'étendue des intestins grêles, ne procèdent pas avec régularité, et ne se succèdent point par un mou-

vement non interrompu de l'estomac jusqu'au cæcum. Ce mouvement ondulatoire et vermiculaire se montre à la fois dans plusieurs points de la longueur du tube, dont on voit les courbures se redresser par intervalles. Dans cette action, les courbes intestinales se décomposent en un grand nombre de lignes droites qui ont peu de longueur, et se rencontrent sous des angles très-ouverts. La cause du mouvement péristaltique, dont les fibres musculaires des intestins sont agitées, se trouve dans l'irritation qu'occasione la matière alimentaire sur les parois sensibles du canal, le long duquel elle descend vers les gros intestins. Le jéjunum et l'iléon, recouverts par le péritoine, qui ne laisse à découvert, de toute leur surface, que la portion par laquelle le mésentère y est attaché, écartent, lorsqu'ils se dilatent, les deux lames dont est formé ce repli qu'ils dédoublent; ils se placent dans l'intervalle que laissent entre elles les branches des vaisseaux mésentériques, dont la dernière division est toujours à une certaine distance du bord adhérent de l'intestin. Si cette division eût été plus rapprochée, le conduit n'eût pu se dilater sans tirailler en même temps les vaisseaux dans l'angle de leur séparation; aussi observe-t-on que les portions du tube digestif les plus dilatables sont celles dont les dernières divisions vasculaires sont les plus éloignées. C'est pour cette raison que l'artère gastro-épiploïque gauche est toujours à une plus grande distance de la grande

courbure de l'estomac, que l'artère gastro-épiploïque droite, disposition à la laquelle aucun anatomiste n'a pris garde.

XXIX. *De la digestion dans les gros intestins.* Presque entièrement dépouillée de ce qu'elle contenoit de nutritif, la matière alimentaire passe de l'iléon dans le cæcum. Elle entre alors dans les gros intestins, plus amples, mais moins longs que les précédens, puisqu'ils font à peine le cinquième de la longueur totale des voies digestives. Un anneau valvulaire musculo-membraneux se trouve à l'endroit de l'insertion oblique de l'iléon dans le premier des gros intestins. Cette valvule, appelée du nom d'*Eustache* ou de *Bauhin*, que l'on en croit les inventeurs, quoiqu'on doive rapporter à Fallope la gloire de sa découverte, est formée de deux segmens demi-circulaires, dont le bord droit est libre et flottant du côté de la cavité du cæcum. Plus les parois de cet intestin sont distendues par les matières qui le remplissent, moins la rétrogradation de ces matières est facile, les deux extrémités de la valvule se trouvant écartées, et ses bords libres, rapprochés et serrés l'un contre l'autre, comme ceux d'une boutonnière dont on tire les angles en sens opposé : les fibres musculaires qui entrent dans sa structure la rendent d'ailleurs capable de constriction. Elle peut donc, d'une part, permettre l'écoulement facile des matières de l'iléon dans le cæcum, et s'opposer énergiquement à leur retour dans les intestins grêles.

Quelques faits autorisent à croire que sa résistance est quelquefois surmontée, et qu'un clystère poussé avec beaucoup de force passeroit au delà, et pourroit être rendu par le vomissement. Les gros intestins peuvent être considérés comme une sorte de réservoir destiné à contenir, pendant un certain temps, le résidu excrémentitiel de nos alimens solides, afin de nous soustraire à l'incommodité dégoûtante de le rendre sans cesse.

Le péritoine ne les recouvrant point en totalité, ils peuvent se dilater beaucoup, et s'étendre dans le tissu cellulaire qui les fixe à la paroi postérieure de l'abdomen. Leur tunique musculaire, qui fait, en quelque sorte, la base du tube intestinal, n'est pas partout composée de fibres circulaires et longitudinales. Ces dernières, rassemblées en faisceaux, forment trois rubans de peu de largeur, dans l'intervalle desquels les parois intestinales, relativement affaiblies, doivent, par cela même, jouir de plus d'extensibilité. Ces fibres longitudinales étant d'ailleurs moins longues que l'intestin lui-même, le froncent en travers, et donnent naissance à une multitude d'excavations, de cellulosités intérieures, marquées en dehors par des bosselures que des enfoncemens séparent. Si l'on ajoute à ces particularités de structure que les matières sont obligées de remonter contre leur propre poids dans le cæcum et dans une grande partie du colon, que les courbures qui constituent l'S iliaque de celui-ci sont très-prononcées, et qu'enfin le rec-

tum, avant de s'ouvrir au dehors par une étroite ouverture, éprouve une dilatation marquée, on verra que tout, dans les gros intestins, favorise le séjour des excrémens.

L'appendice vermiculaire du cæcum est trop étroite dans l'homme pour avoir cet usage; plus large et quelquefois multiple chez les quadrupèdes herbivores, elle peut servir de réservoir aux matières fécales. Son existence indique seulement dans l'homme un point d'analogie avec les animaux chez lesquels elle est vraiment utile, et concourt à établir la preuve que la nature se contente d'ébaucher dans quelques espèces certains organes qu'elle achève dans d'autres, comme pour marquer qu'il existe des points de contact entre tous les êtres auxquels elle a départi le mouvement et la vie.

Pendant leur séjour dans les gros intestins, les matières deviennent purement fécales, en se dépouillant de la petite quantité de chyle qu'elles peuvent encore contenir. Le nombre des vaisseaux absorbans diminue progressivement du cæcum vers le rectum; leur petite quantité explique pourquoi il est si difficile de nourrir par le moyen des clystères, lorsque la déglutition naturelle est impossible. Les excrémens s'épaississent, se durcissent, se forment, se moulent en quelque sorte dans les cellules du colon, puis sont poussés par l'action péristaltique vers le rectum, dans la cavité duquel ils s'accumulent jusqu'à ce qu'ils produi-

sent sur ses parois une impression suffisante pour provoquer leur expulsion.

XXX. *De l'excrétion des matières fécales.* Lorsque le besoin de les rendre se fait sentir, le rectum se contracte, tandis que le diaphragme s'abaissant, et les muscles larges de l'abdomen se portant en arrière (1), poussent les viscères abdominaux vers la cavité du bassin, et compriment les intestins que les matières fécales remplissent. Le périnée s'abaisse sensiblement dans ces efforts, et les fibres des releveurs de l'anus paroissent souffrir un médiocre allongement. L'action réunie du rectum et des muscles abdominaux surmonte la résistance des sphincters; l'excrétion alvine s'opère; elle est facilitée par l'humeur des lacunes muqueuses du rectum, qui, pressées par les matières fécales, se vident et lubrifient le contour de son ouverture inférieure. Lorsqu'elle est achevée, le diaphragme

---

(1) Quelques physiologistes ont regardé comme inutile ce concours du diaphragme et des muscles abdominaux ; ils se fondent sur ce que l'excrétion des matières fécales s'opère également chez les animaux dont on a ouvert le bas-ventre. Une des lumières de l'École de Montpellier, Astruc, nie l'action des muscles abdominaux dans les efforts qu'on fait à la garderobe, et s'appuie sur cet énoncé géométrique, « qu'une « corde disposée circulairement ne peut se raccourcir par sa « contraction, que d'une quantité infiniment petite, et par « conséquent insensible ; » sur quoi Pitcairn dit assez plaisamment, qu'Astruc n'a jamais fait ce dont il raisonne, *credo Astruccium nunquam cacasse.*

s'élève, les muscles larges de l'abdomen cessent de pousser en bas et en arrière les viscères de cette cavité; le périnée remonte, et les sphincters se resserrent jusqu'à ce que de nouveaux besoins sollicitent l'exercice de la même action.

Le besoin de rendre les matières fécales se fait plus fréquemment ressentir chez les enfans que chez les adultes, parce que, dans le premier âge de la vie, la sensibilité du conduit intestinal est plus vive, les matières plus liquides et la digestion plus active. A mesure qu'on avance en age, la sensibilité diminuant, et la contractilité éprouvant un affoiblissement proportionnel, les sécrétions étant aussi moins abondantes, le ventre devient paresseux, les selles sont rares et peu liquides : elles sont aussi moins fréquentes et moins copieuses chez la femme que dans l'homme, soit que ses forces digestives tirent des alimens une plus grande proportion de matière nutritive, soit que ses sécrétions intestinales, remplacées par la purgation menstruelle, ajoutent moins à la masse excrémenteuse. On détermine l'excrétion alvine en injectant dans le rectum des liquides qui délaient les matières fécales, les détachent des parois intestinales, et, exerçant sur ces parois une irritation à laquelle elles ne sont point accoutumées, déterminent leur contraction.

La fétidité des matières fécales dépend d'un commencement de putréfaction qu'elles éprouvent dans les gros intestins. Cette altération est

presque toujours accompagnée du dégagement de produits gazeux dans lesquels l'hydrogène sulfuré prédomine. C'est à la présence de ce gaz, qui tantôt s'échappe, et d'autres fois imprègne les excrémens, qu'est due la propriété dont ceux-ci jouissent de noircir l'argent que l'on soumet à leur action. On reconnoît dans les excrémens la partie colorante des végétaux, telles que le vert des épinards, le rouge de la betterave; on y trouve les parties fibreuses végétales et animales, les écorces trop dures et les graines recouvertes de leur épiderme. Les sucs digestifs ont si peu de prise sur cette dernière enveloppe, que les graines qui n'ont point été brisées par les organes masticateurs conservent très-souvent la propriété de germer.

Pendant que leur digestion s'opère, les alimens contenus dans l'estomac et les intestins, absorbent ou dégagent divers gaz. M. Jurine, de Genève, ouvre le tube digestif d'un maniaque mort depuis quelques heures, recueille les gaz qui s'en échappent, et voit que la proportion d'oxigène et d'acide carbonique diminue de l'estomac vers les gros intestins, tandis qu'au contraire celle de l'azote augmente; que l'hydrogène est plus abondant dans les gros intestins que dans les grêles; qu'il est en moindre quantité dans ceux-ci que dans l'estomac. Mais l'oxigène et l'azote appartiennent-ils à l'air atmosphérique, qui s'introduit toujours en plus ou moins grande quantité avec les alimens et la salive, et qui se dégage par la chaleur du tube in-

testinal ? ou bien ces gaz proviennent-ils de la décomposition des substances alimentaires et des liqueurs intestinales ? D'ailleurs, les gaz que contient le tube digestif d'un cadavre ne se sont-ils pas développés au moment de la mort ? On sait que dans plusieurs circonstances, au moment où la contractilité abandonne nos organes, les intestins se laissent distendre par les gaz, d'où résulte le météorisme qui hâte l'instant de la mort, en s'opposant à l'abaissement du diaphragme.

Les bonnes digestions s'opèrent sans éruption de produits gazeux. Les indigestions dégagent presque toujours du gaz hydrogène carboné ou sulfuré ; c'est à lui qu'est due l'odeur infecte des vents qui s'échappent par l'anus, odeur que n'ont point toujours ceux qui sortent par la bouche : ces derniers sont le plus souvent formés par l'hydrogène pur ou par l'acide carbonique. Ce dernier gaz est quelquefois aussi rendu par le rectum, mais bien plus rarement que l'hydrogène, altéré par le mélange du carbone, du soufre, et même du phosphore. L'ammoniaque lui-même peut-il se dégager et accompagner la sortie des matières fécales dans certains flux putrides, tels que ceux des dyssenteries compliquées de fièvre adynamique ? Quoique la formation de ce gaz suppose un mouvement putréfactif opposé à la vie, cette décomposition ne peut-elle pas commencer pour des matières déposées dans les gros intestins, tubes devenus presque inertes par l'atteinte profonde que les pro-

priétés vitales ont ressentie? Ce ne seroit pas, au reste, le seul exemple de l'accomplissement d'un effet chimique dans le conduit intestinal, malgré la résistance de ces organes. C'est ainsi que, dans quelques occasions, des raisins mangés en trop grande quantité fermentent, et donnent naissance à une si grande quantité d'acide carbonique, que ce fluide élastique surmonte la résistance des intestins. C'est cette espèce de météorisme que l'on dissipe en buvant abondamment de l'eau pure, laquelle absorbe le gaz qui y est naturellement dissoluble. Mais, si l'on y fait bien attention, c'est effectivement hors du domaine de la vie que ces actions chimiques s'accomplissent. Les matières déposées dans le réservoir intestinal, en attendant que leur excrétion s'achève, sont déjà en quelque sorte éliminées. L'action contractile de la tunique musculaire des intestins s'exerce sur elles, soit pour les expulser, soit pour empêcher l'expansion trop considérable des gaz, absolument comme les muscles soumis à l'empire de la volonté, lorsqu'on les emploie à surmonter une résistance extérieure.

XXXI. *De la sécrétion et de l'excrétion des urines.* Absorbés avec le chyle par les lymphatiques du tube intestinal et par ses veines, les liquides délaient la partie nutritive extraite des alimens solides, et lui servent de véhicule; arrivés dans la masse du sang, ils augmentent sa quantité, diminuent sa viscosité, et le rendent plus fluide; parcourant avec lui les longues routes du système circulatoire, ils arro-

sent et humectent toutes les parties, se chargent des molécules qu'en détache le mouvement de la vie; puis, se présentant aux organes urinaires, ils se séparent de la masse des humeurs, entraînant avec eux un grand nombre de produits de toute espèce, dont un plus long séjour dans l'économie ne manqueroit pas d'apporter un dérangement notable dans l'exercice des fonctions.

XXXII. La rapidité avec laquelle nous rendons par les urines certaines boissons diurétiques a fait penser à plusieurs, qu'il existoit une communication immédiate entre l'estomac et la vessie urinaire; mais, outre qu'on n'a jamais pu démontrer ces conduits particuliers qui pourroient porter les urines, des cavités gastriques dans la poche urinaire, sans qu'elles fussent obligées de parcourir les longues routes de l'absorption et de la circulation, le savant Haller a établi, sur des calculs pleins d'exactitude, que la grandeur des artères rénales, dont le calibre est le huitième de celui de l'aorte, et la vitesse avec laquelle le sang circule, suffisoient pour expliquer la promptitude du passage de certaines liqueurs dans le système urinaire.

Mille onces de sang traversent le tissu rénal dans l'espace d'une heure; en supposant que ce fluide ne contienne qu'un dixième de matériaux propres à fournir l'urine, cent onces, ou six livres et un quart, pourront en être séparées dans ce court intervalle; et jamais, quelque abondantes et diurétiques que soient les boissons, quelle que soit la

condition des reins, dans l'état de santé, comme dans la maladie connue sous le nom de *diabète*, il ne se sépare pendant une heure une plus grande quantité de ce liquide. Enfin, la ligature des uretères empêchant les urines d'arriver à la vessie, cette poche reste absolument vide.

Il seroit superflu de rappeler ici les variétés qu'offrent les reins, sous les rapports du nombre, de la grandeur et de la situation. Ces deux viscères fabiformes, formés par la réunion de douze à quinze noyaux glanduleux, séparés chez le fœtus et quelques quadrupèdes, attachés à la paroi postérieure de l'abdomen, derrière le péritoine, y sont enveloppés d'une couche cellulaire plus ou moins épaisse.

Si jamais l'industrie humaine parvient à nous révéler le secret de la structure intime de nos organes, il paroît probable que les reins fourniront la première solution du problème. Les injections même grossières passent avec facilité, des artères rénales dans les uretères, ou conduits excréteurs des reins; preuve assez convaincante d'une continuation immédiate entre les artérioles qui, singulièrement repliées, forment, avec les veinules, la substance corticale ou extérieure des reins; et les conduits rectilignes ou urifères, qui, disposés par faisceaux coniques dans l'intérieur de ces organes, constituent ce que l'on a nommé ses substances tubuleuse et mamelonnée. Le passage des injections des artères dans les veines rénales, est éga-

lement facile ; et j'ai vu fréquemment les liqueurs les plus épaisses couler à la fois par les uretères et par les veines émulgentes. Cette libre communication entre les artères, les veines et les conduits excréteurs des reins, fait pressentir la rapidité du passage du sang à travers ces organes, dont la consistance très-grande ne permet aux vaisseaux qu'une médiocre dilatation, et la possibilité d'une sorte de filtration du liquide urinaire, dont la sécrétion ne seroit qu'une série de départs chimiques ou mécaniques que subiroit le sang en traversant des conduits déliés, et dont le diamètre éprouve un décroissement progressif. C'étoit au moins l'opinion de Ruisch, dont le système sur la composition intime de nosorganes, et sur la continuation immédiate des vaisseaux sanguins avec les conduits excréteurs, est principalement établi sur ce que lui ont démontré ses belles injections des artères rénales.

Les reins jouissent d'une sensibilité plus obtuse et d'une activité moins énergique que les autres glandes ; l'action vitale a moins de part dans la sécrétion qu'ils opèrent, et leurs fonctions se prêtent plus aisément aux explications chimiques et hydrauliques.

XXXIII. Si l'on veut en effet appliquer aux organes urinaires les lois fondamentales sur le mécanisme des sécrétions (1), on s'aperçoit bientôt que ces organes n'y sont pas rigoureusement sou-

---

(1) *Voyez* le chapitre *des Sécrétions.*

mis. De tous les liquides animaux, l'urine est celui qui présente les élémens les plus nombreux et les qualités les plus variables. Non-seulement des substances qui lui sont étrangères s'y montrent quelquefois, en altèrent et même en changent la composition; d'autres liquides peuvent encore s'y mêler, et la rendre méconnoissable. Ainsi des observateurs dignes de foi ont reconnu dans les urines, la bile, la graisse, le lait, le sang, le pus, comme on peut s'en convaincre par la lecture de la grande Physiologie de Haller, où ces faits se trouvent réunis. Les reins ont donc une sensibilité moins active que les autres glandes sécrétoires; ils raisonnent moins, s'il m'est permis de m'exprimer ainsi, la sensation que produisent les diverses substances dont le sang est le véhicule. Leur action est aussi moins énergique: elle n'altère point d'une manière aussi profonde le liquide qui y est soumis; elle ne change point les qualités hétérogènes de ceux qui s'y trouvent mêlés, et les laisse passer dans toute leur pureté.

Cette multitude d'élémens qui entrent dans la composition de l'urine avoit sans doute été pressentie par les anciens, avant d'avoir été démontrée par les chimistes modernes; lorsqu'ils la regardèrent comme une sorte d'extrait de la substance animale, comme une véritable lessive par laquelle étoit entraîné tout ce qu'il y a d'impur dans l'économie, et lui donnèrent le nom de *lotium*, qui indique cette destination.

Enfin la sécrétion de l'urine se fait d'une manière plus uniforme; elle est continuelle, ou du moins n'offre pas d'une manière aussi marquée ces alternatives d'action et de repos, si faciles à observer dans le travail des autres organes sécréteurs. Lorsque, pour rémédier à la rétention de l'urine, on introduit une algalie dans la vessie urinaire, et qu'on l'y laisse à demeure, l'urine continue à en sortir goutte à goutte, et elle inonderoit la couche du malade, si on n'adaptoit un bouchon au pavillon de la sonde. L'on trouve dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, pour l'année 1761, l'histoire d'une conformation singulière de la vessie urinaire. Cette poche musculo-membraneuse, sortie par une fente de la partie inférieure de la ligne blanche, étoit renversée sur elle-même, de manière qu'elle présentoit à l'extérieur sa surface muqueuse; il étoit facile d'apercevoir l'écoulement continuel des urines par l'embouchure des uretères, et d'étudier les variétés que cet écoulement pouvoit offrir, soit sous le rapport des qualités du fluide, soit relativement aux quantités qui s'écouloient dans un temps déterminé, et qui étoient différentes, suivant l'état de sommeil ou de veille, la quantité des boissons, et leurs qualités plus ou moins diurétiques. Depuis lors ces exemples d'*extrophie* vésicale se sont singulièrement multipliés, offrant constamment le même phénomène d'une sécrétion constante et plus uniforme que la plupart des autres fonctions sécrétoires.

L'humeur que renferment les conduits urinaires est trouble et imparfaite : ses principes sont mal combinés, comme il est facile de l'apercevoir en l'exprimant par la compression de la substance tubuleuse sur les reins d'un cadavre. Elle se perfectionne en traversant ces conduits, revêt toutes les qualités qui caractérisent l'urine, suinte à la surface des mamelons, et coule dans des calices membraneux, par lesquels sont embrassées ces sommités obtuses des cônes tubuleux. Ces calices réunis forment les bassinets, parties évasées des uretères, conduits membraneux par lesquels l'urine descend continuellement dans la vessie. Elle y descend par son propre poids, et surtout par l'action des parois des uretères, qui ne sont pas privées d'un certain degré de contractilité. A ces causes essentielles on doit joindre les secousses qu'impriment les battemens des artères rénales, derrière lesquelles le bassinet est placé, et ceux des artères iliaques, au devant desquelles l'uretère passe avant de se plonger dans la cavité du bassin; la pression alternative des viscères de l'abdomen, dans les mouvemens de la respiration; les secousses qui résultent des exercices du corps, comme de l'équitation, de la marche, de la course, etc., etc.; la pression des colonnes du liquide toujours affluentes du côté des reins, et le défaut de résistance du côté de la vessie.

XXXIV. L'urine entre continuellement et goutte à goutte dans ce viscère, en écarte les parois, sans

produire sur ces parois, qui y sont habituées, aucune impression perceptible. Pour que l'urine s'accumule dans cette poche musculo-membraneuse (1) placée hors du péritoine, dans la cavité du bassin, derrière les os pubis, au-dessus desquels elle ne s'élève point dans les adultes, hors les cas d'une assez grande réplétion, il faut qu'elle ne puisse sortir par l'urètre, ni refluer par les uretères. Cette rétrogradation est empêchée par l'insertion oblique de ces conduits, qui marchent

(1) La vessie urinaire manque dans la classe nombreuse des volatiles. Chez eux, les uretères viennent s'ouvrir dans le cloaque, sac musculo-membraneux qui tient la place de l'intestin reetum, de la vessie et de la matrice, et sert en même temps de réservoir aux excrémens solides, aux urines et aux œufs détaehés des ovaires. L'urine des oiseaux délaie les matières fécales, et fournit le carbonate de chaux, qui forme la base de l'enveloppe solide des œufs. Elle a une telle disposition à se concréter, que j'ai toujours observé, dans la dissection de plusieurs individus appartenant à différentes espèces, une matière terreuse, saline et cristallisée, formant des stries blanchâtres, faciles à pereevoir dans le liquide qui coule par les uretères, à travers les parois minces et transparentes de ces conduits. On conçoit d'après cela, sans peine, combien eût été fréquente la formation des calculs chez cette classe d'animaux, si les urines s'accumuloient et séjournoient pendant quelque temps dans une poche destinée à les recevoir. Ajoutez que les reins des oiseaux sont proportionnellement très-volumineux, et la sécrétion des urines très-active sans doute pour tenir la place de la transpiration cutanée presque nulle pour des corps couverts de plumes. Il en est de même chez les poissons, pourvus en général de reins très-volumineux.

quelque temps entre les tuniques musculaire et muqueuse de la vessie, avant de s'ouvrir à son intérieur, vers les angles postérieurs du trigone vésical, par des orifices plus étroits que leur cavité. La membrane interne de la vessie, soulevée à l'endroit de ces ouvertures, les fait paroître comme garnies d'une espèce de valvule, qui s'applique d'autant mieux à ces orifices, que l'urine contenue dans la vessie, en écartant ses parois, presse l'une contre l'autre les tuniques dont elles sont formées, et entre lesquelles rampent les uretères, dans l'espace de sept à huit lignes. Cependant, lorsque la vessie se remplit outre mesure, les orifices des uretères participent à la dilatation de ses parois, au point d'acquérir, comme l'a vu Desault, un demi-pouce de diamètre; l'angle de leur insertion s'efface alors; et l'urine reflue dans les conduits, que l'on a trouvés, sur quelques cadavres, dilatés jusqu'aux reins, et offrant le calibre d'un intestin grêle.

L'urine qui coule dans la vessie est obligée d'employer une certaine force pour en écarter les parois sur lesquelles pèse le paquet intestinal. Cette force n'est autre chose que celle qui fait couler le liquide dans les uretères, et quoique peu considérable, elle paroîtra bien suffisante, si l'on fait attention que les fluides, qui passent d'un canal étroit dans une cavité plus spacieuse, agissent sur tous les points des parois de cette cavité, égaux en surface à l'*aire* du canal, avec une force égale à

celle qui les fait couler dans celui-ci; de manière que si l'urine descend par l'uretère avec un seul degré de force, et que la surface intérieure de la vessie ait mille fois l'étendue de l'*aire* des canaux qui lui viennent des reins, la force sera mille fois multipliée.

On rend cet énoncé purement géométrique, en disant que la force avec laquelle l'urine coule par les uretères est à celle par laquelle les parois de la vessie sont dilatées, ce qu'est le calibre des uretères à la capacité de la vessie.

La pression que l'urine accumulée dans la vessie exerce sur la partie inférieure des uretères, n'empêche point la force qui les fait couler dans ces conduits de les pousser dans la vessie; car la colonne de liquide qui descend par les uretères, étant plus haute que celle que contient la vessie, ces deux organes représentent un siphon renversé, dont la longue branche est figurée par l'uretère.

Les causes qui retiennent l'urine dans la vessie sont, la contraction de son sphincter, anneau musculeux dont est garni l'orifice vésical de l'urètre, l'angle que forme ce canal après s'être séparé de la vessie, et enfin l'action des fibres antérieures des releveurs de l'anus, qui embrassent le col de cet organe, entouré d'ailleurs et soutenu par la glande prostate. Ces fibres, qui peuvent comprimer la prostate sur le col de la vessie et remonter celui-ci contre le symphyse des pubis, ont été nommées,

par Morgagni, *faux sphincters de la vessie* (*pseudo-sphincteres vesicæ*).

L'urine, déposée goutte à goutte dans la vessie, en écarte graduellement les parois : cette poche musculo-membraneuse s'élève en soulevant les circonvolutions de l'iléon, et le péritoine devant lequel elle monte, derrière les pubis et les muscles droits abdominaux qu'elle touche immédiatement. Ces rapports de la vessie dilatée avec le péritoine, qu'elle détache de la paroi antérieure de l'abdomen pour se placer entre lui et les muscles qui forment cette paroi, expliquent la possibilité de la percer au-dessus des pubis, pour donner issue à l'urine accumulée sans pénétrer, par cette ponction, dans la cavité du péritoine. L'urine séjourne plus ou moins long-temps dans la vessie, suivant que celle-ci est plus ou moins ample, ses parois plus ou moins extensibles et irritables, suivant aussi que le liquide est plus ou moins âcre et stimulant. Ainsi, les vieillards, dont la vessie ne jouit plus que d'une sensibilité obtuse et d'une médiocre contractilité, rendent moins fréquemment leurs urines; elles s'accumulent en plus grande quantité dans la poche qui leur sert de réservoir, et qui souvent ne s'en débarrasse qu'avec peine. L'usage des boissons diurétiques, et principalement des cantharides, rend les urines plus stimulantes : elles agacent vivement les parois de la vessie, et la sollicitent, à chaque instant, à se contracter. Toute cause d'irritation existante dans

la vessie elle-même, ou dans le voisinage, rend plus fréquente l'envie de rendre les urines. C'est ce que l'on observe dans les affections calculeuses, les hémorrhoïdes, la blennorrhagie, etc. Pendant son séjour dans la vessie, l'urine s'épaissit par l'absorption de ses parties les plus fluides, ses élémens se combinent d'une manière plus intime; quelquefois même elle paroît y éprouver un commencement de décomposition.

XXXV. Lorsque, soit par le tiraillement que l'urine fait éprouver aux fibres musculaires de la vessie, soit par l'irritation qu'elle occasione sur les nerfs qui se répandent dans le tissu de sa tunique intérieure, nous éprouvons dans le bassin un sentiment de pesanteur, joint à une sorte de ténesme qui, s'étendant le long de l'urètre, nous avertit du besoin d'uriner; alors nous contractons la vessie, et, joignant à son action celle du diaphragme et des muscles abdominaux, nous nous débarrassons de l'urine par un mécanisme très-analogue à celui de l'excrétion des matières fécales (XXIX). On doit cependant observer que, dans l'état naturel, l'accession des puissances auxiliaires n'est indispensable que pour rompre l'équilibre entre les contractions de la vessie et la résistance que les causes rétentives opposent à la sortie des urines. Après avoir contracté simultanément le diaphragme et les muscles abdominaux, pour refouler les intestins sur la vessie et procurer la sortie du premier jet d'urine, nous cessons cet

effort; et la vessie seule, toujours soutenue par le poids des viscères qui la pressent à mesure qu'elle se vide, achève l'excrétion. En effet, le premier jet d'urine une fois lancé, nous pouvons parler, chanter et rire sans l'interrompre. Nous ne répétons le premier effort que dans le cas où nous voulons accélérer l'expulsion; dans l'excrétion des matières stercorales, au contraire, la tunique musculeuse du rectum a besoin d'être presque toujours aidée par les puissances expiratoires, ces matières plus solides sortant toujours plus difficilement que le liquide urinaire, et d'ailleurs un sphincter plus robuste et plus contractile que celui de la vessie leur opposant une plus grande résistance. Un seul fait prouve jusqu'à l'évidence que c'est principalement à l'action de la vessie qu'est due l'excrétion des urines : ce sont les efforts violens, mais inutiles, dans lesquels se consument les malades affectés de rétention d'urine par paralysie de cet organe (1). On pourroit dire, à la vérité, que, dans ce cas particulier, la rétention est due à ce que le corps de la vessie n'agit pas sur son col pour le dilater;

(1) Croiroit-on que des physiologistes aient regardé cet organe comme inerte et absolument passif dans l'exerétion des urines, qui s'effeetue, selon eux, en vertu de la pression médiate que les muscles larges de l'abdomen et le diaphragme exercent sur la poche qui les contient? Voulez-vous, dans la diversité des opinions, rencontrer la vérité? prenez la moyenne entre les plus opposées. *Iliacos intra muros peccatur et extra.*

mais lorsque la vessie a prêté autant qu'elle a pu, et que l'urine sort, comme on dit, par regorgement, ce n'est pas le col qui s'oppose à ce qu'elle se vide en entier, mais bien la paralysie de sa tunique musculaire.

L'urine est projetée avec d'autant plus de force par le canal de l'urètre, qu'elle passe d'une cavité spacieuse dans un conduit étroit. L'énergie plus ou moins grande de la tunique musculaire de la vessie fait que l'urine est chassée plus ou moins loin : on sait que dans les vieillards elle est tellement affaiblie, qu'elle peut à peine en lancer le jet à quelques pouces au-delà du canal. Celui-ci ne doit point être considéré comme un tube inerte dans l'éjection des urines ; il se contracte sur elles, en accélère l'écoulement, aidé dans cette action par les muscles bulbo-caverneux, auxquels plusieurs anatomistes ont donné un nom tiré de leur usage (*accélérateurs de l'urine*).

C'est par l'action de ces muscles que sortent les dernières gouttes d'urine qui restent encore dans le canal lorsque la vessie est complétement vidée. L'action tonique et contractile de l'urètre est tellement marquée, qu'on doit ranger son resserrement spasmodique au nombre des causes qui rendent quelquefois si difficile l'opération du cathétérisme. Si l'on y pratique des injections au moment où l'on ôte le tuyau de la seringue qui doit boucher exactement son orifice extérieur, les parois distendues reviennent avec force sur le li-

quide injecté, et le font sortir par un jet rapide.

La vessie et le canal de l'urètre sont intérieurement recouverts d'une membrane dont les cryptes glanduleux secrètent une humeur visqueuse, propre à défendre les parois de ces organes contre l'impression trop vive de l'urine, et à faciliter l'écoulement de ce fluide. Cette membrane, plus étendue que les cavités qu'elle tapisse, forme un grand nombre de replis qui s'effacent lorsqu'elles sont dilatées par la présence de l'urine. L'humeur muqueuse, abondamment sécrétée dans les affections catarrhales de la vessie, devient aussi plus filante et plus albumineuse. Celle que séparent les glandules urétrales change de qualités, augmente en quantité par le stimulus vénérien, et forme la matière de l'écoulement blennorrhagique. Les orifices de ces cryptes glanduleux dirigés en avant, peuvent arrêter le bec d'une sonde, nouvel obstacle au cathétérisme (1).

---

(1) Lorsqu'on pratique cette opération pour un cas de simple paralysie de la vessie, il vaut mieux se servir d'une sonde très-grosse, sur laquelle les parois de l'urètre s'étendent sans former de plis, et dont l'extrémité arrondie ne peut s'engager dans les lacunes muqueuses de ce conduit.

Quand, dans un cas de rétention d'urine, la vessie s'élève au-dessus des pubis, son bas-fond remonte, et il arrive un moment de réplétion extrême, où, semblable à la matrice, à une époque avancée de la grossesse, elle semble faire effort pour passer du bassin dans la propre cavité de l'abdomen : on ne peut alors sonder les femmes qu'en courbant davantage l'algalie qui leur est destinée.

L'excrétion des urines ne peut se faire en même temps que celle des matières fécales, lorsque celles-ci, très-dures, compriment la partie prostatique et membraneuse de l'urètre, placée au devant de l'extrémité inférieure du rectum. Elle est difficile et souvent impossible dans une forte érection, les parois du canal se trouvant étroitement appliquées l'une à l'autre par le gonflement de son tissu spongieux, et par celui des corps caverneux de la verge. Le mode de sensibilité de l'urètre est d'ailleurs tellement changé, qu'il ne se prête qu'à l'éjaculation de la liqueur séminale.

Lorsque la vessie s'est complétement débarrassée, elle se concentre derrière les pubis; la tumeur qu'elle forme au-dessus de ces os, lorsqu'elle est bien remplie, s'affaisse, le ventre est moins saillant, la respiration plus facile, et l'on se sent plus léger. La vessie ne peut se vider complétement que le bassin ne soit médiocrement incliné en avant; son bas-fond, placé au-dessous de son col, retient, sans cela, une certaine quantité d'urine.

XXXVI. *Propriétés physiques de l'urine.* Cette liqueur étant plus ou moins abondante dans un homme sain, suivant la quantité des boissons et leurs qualités plus ou moins diurétiques, l'état de sommeil ou de veille, l'abondance des autres sécrétions, et principalement de la transpiration, il est extrêmement difficile d'en déterminer exactement les proportions. Rien n'est plus variable que sa quantité, comme on peut s'en convaincre,

en lisant les calculs faits à ce sujet par un grand nombre de physiologistes. Tantôt on rend moins d'urine qu'on ne prend de boisson; d'autres fois; les urines sont en plus grande proportion que les alimens liquides : on peut néanmoins dire que la quantité des urines rendues en vingt-quatre heures est égale à celle de la transpiration insensible durant le même intervalle; qu'ainsi elle peut être estimée de trois à quatre livres chez un homme adulte et sain. Sa couleur varie, depuis le jaune légèrement citronné, jusqu'à l'orangé, voisin du rouge : son odeur et sa saveur la caractérisent au point qu'on ne peut la confondre avec aucune autre liqueur animale. Sa couleur est en général d'autant plus foncée, son odeur et sa saveur sont d'autant plus fortes et plus piquantes, que sa quantité est moins considérable, que le système circulatoire jouit de plus de force et d'activité, et que les substances dont nous vivons sont d'une nature plus animale. On sait combien est fétide et peu abondante l'urine des animaux carnivores; quelle horrible puanteur exhale celle du chat. Constamment plus pesante que l'eau distillée, elle l'est plus ou moins, selon les proportions des sels et des autres substances qu'elle tient en dissolution : elle est aussi légèrement visqueuse, mais non point filante, comme le sérum du sang, la bile, la salive, et les autres fluides albumineux.

XXXVII. *Nature chimique de l'urine.* Ses propriétés sont toujours plus prononcées dans un

adulte mâle et vigoureux que chez les enfans, les femmes et les sujets peu robustes. L'analyse chimique de l'urine y démontre plusieurs substances dissoutes dans une grande quantité d'eau; ce sont l'urée, une matière animale gélatineuse, des muriates et des phosphates de soude et d'ammoniaque, séparés ou réunis en sel triple, le phosphate de chaux, le phosphate de magnésie, les acides phosphorique, urique, rosacique et benzoïque. Outre ces matières qui existent constamment dans l'urine humaine, ce liquide peut contenir un grand nombre d'autres substances; et s'il est vrai que le système urinaire puisse être regardé comme l'émonctoire de toute l'économie, on ne conçoit pas que tous les principes qu'a jusqu'ici découverts l'analyse de nos solides et de nos humeurs ne s'y rencontrent en plus ou moins grande proportion dans les diverses circonstances de la vie. De là viennent sans doute les différences multipliées que l'urine a offertes aux chimistes qui ont étudié la nature de ce liquide, en l'abandonnant à sa décomposition spontanée, ou en le soumettant à divers réactifs. Berzelius, par exemple, croit avoir constaté la présence de trois nouvelles substances dans le liquide urinaire; l'acide lactique, auquel ce chimiste fait jouer un si grand rôle dans la chimie animale, et qu'il admet comme un des matériaux constituans du plus grand nombre de nos solides et de nos humeurs, le lactate d'ammoniaque et la silice.

Comme l'urine est de toutes nos liqueurs la plus éminemment putrescible, il faut l'examiner peu de temps après sa sortie de la vessie : elle est alors manifestement acide ; mais bientôt, et surtout si la chaleur de l'atmosphère hâte et favorise ces changemens, elle se trouble, ses matériaux se décomposent et forment divers précipités. L'urée et l'albumine, qui sont les seuls principes fermentescibles et altérables, fournissent de l'acide acéteux, de l'ammoniaque, de l'acide carbonique ; et du jeu des attractions entre ces substances nouvellement formées et les élémens primitifs naît une multitude de composés nouveaux dont la connoissance appartient aux chimistes.

De toutes les parties constituantes de l'urine, il n'en est point de plus essentielle qu'une matière sirupeuse, cristallisable et déliquescente, à laquelle Fourcroy a donné le nom particulier d'*urée*. Ce principe, auquel le liquide urinaire doit ses propriétés caractéristiques, sa couleur, son odeur, sa saveur particulières, entrevu par plusieurs chimistes qui ont tracé quelques traits de son histoire, en le désignant par des noms différens, selon l'idée qu'ils avoient de sa nature, n'est bien connu que depuis les derniers travaux de ce célèbre professeur (1). C'est un composé dans le-

---

(1) *Voy.* son ouvrage intitulé : *Système des Connoissances chimiques*, etc. ; *in*-8°, tom. X, pag. 153 et suiv.

quel l'azote prédomine, comme le prouve l'énorme quantité de carbonate ammoniacal qu'il donne par la distillation : on peut le considérer comme le produit le plus animalisé possible, ayant une telle tendance à la fermentation putride, que, retenu dans l'économie animale, il pourroit éprouver cette altération, et vaincre la puissance anti-septique des forces vitales, si la nature ne s'en débarrassoit par le moyen des urines.

On n'a point encore donné assez d'attention aux symptômes de la *fièvre urineuse*, affection qu'occasione la rétention trop prolongée de ce liquide dans la cavité de la vessie. J'ai eu plusieurs fois occasion d'observer qu'aucune ne donnoit des signes plus marqués de ce que les médecins appellent putridité. L'odeur urineuse et ammoniacale qu'exhale tout le corps des malades, la moiteur jaunâtre et huileuse dont la peau est recouverte, la soif ardente qui les dévore, la sécheresse et la rougeur de la langue et de la gorge, la fréquence et l'irritation du pouls, jointes à l'empâtement et à la flaccidité du tissu cellulaire, tout annonce que la substance animale est menacée de la plus prompte et de la plus effrayante décomposition.

J'ai observé des phénomènes analogues sur un chat et un lapin auxquels j'ai lié les uretères. Rien n'est plus facile que de trouver ces conduits et de faire cette expérience. Après avoir fendu crucialement la paroi ombilicale de l'abdomen, on ramène à gauche le paquet intestinal pour faire

la ligature de l'uretère droit, et à droite pour lier l'uretère gauche. Tous deux s'aperçoivent à travers le péritoine, collés derrière cette membrane, à la paroi lombaire du bas-ventre; les ligatures placées vers le milieu de leur longueur, on réunit les lambeaux résultant de l'incision, par un nombre suffisant de points de suture, et l'on entoure le ventre de l'animal d'un linge trempé dans une décoction émolliente : au bout de trente-six heures, déjà la soif, l'agitation étoient extrêmes, les yeux brillans; la salive abondante exhaloit une odeur manifestement urineuse : au troisième jour, le chat fut pris de vomissemens glaireux, dont la matière étoit remarquable par une semblable odeur; bientôt à l'agitation comme convulsive succéda une prostration extrême et la mort survint : les intestins n'étoient pas enflammés; la vessie parfaitement vide, les uretères dilatés par l'urine, au-dessus de la ligature jusqu'aux reins, égaloient le doigt annulaire en grosseur. Les reins eux-mêmes, pénétrés d'urine, en étoient gonflés, ramollis et comme macérés; tous les organes, toutes les humeurs, et le sang lui-même, participoient à cette diathèse urineuse, la putréfaction saisit le cadavre aussitôt après la mort, et, au bout de quelques jours, la décomposition étoit presque complète. Dans le lapin, les symptômes marchèrent avec moins de violence et de rapidité; il n'y succomba qu'au cinquième jour: l'odeur de toutes les parties, quoique manifestement urineuse, étoit moins

infecte, et la putréfaction qui s'en empara mit plus de temps à les détruire.

Ces deux expériences confirment d'abord ce qu'ont dit quelques auteurs sur l'absence de l'urine dans la vessie, toutes les fois que l'on pratique la ligature des uretères, preuve incontestable que ces conduits sont là seule voie par laquelle ce fluide puisse arriver dans la vessie. Elles concourent à prouver, d'une manière convaincante, que les reins sont l'émonctoire au moyen duquel le sang se dépouille de sa partie trop animalisée : enfin elles établissent que la rétention de cette matière est d'autant plus dangereuse pour l'économie, que l'urine est elle-même plus animalisée.

La nature pourroit-elle suppléer, par d'autres excrétions, à l'évacuation des urines? cette liqueur, éminemment excrémentitielle, pourroit-elle sortir sans danger par d'autres couloirs? Pour résoudre cette question intéressante, on a extirpé les reins à plusieurs chiens. L'enlèvement d'un seul rein n'empêchoit pas la sécrétion de continuer; l'ablation des deux reins à la fois a, dans tous les cas, fait mourir l'animal au bout de quelques jours, et l'ouverture des corps a constamment montré une grande quantité de bile dans la vésicule du fiel, dans les intestins grêles, et jusque dans l'estomac, comme si l'urée eût cherché à sortir par cette voie, unie au liquide biliaire.

Des expériences récentes viennent de confirmer nos idées sur l'urée, et sur l'importance de

son évacuation. Cette sorte d'extrait animal préexiste à l'action des reins, qui n'en sont pour ainsi dire que les couloirs. En effet, extirpe-t-on ces deux organes, comme l'ont fait MM. Prévost et Dumas, l'urée surabonde dans le sang, où l'analyse chimique démontre sa présence dans une proportion d'autant plus forte que l'animal a survécu plus long-temps à l'expérience. Injecte-t-on au contraire une solution aqueuse d'urée dans les reins d'un animal, comme l'a expérimenté M. le docteur Ségalas, la sécrétion de l'urine devient plus abondante et plus active; l'élimination de l'urée est si urgente et si nécessaire qu'elle agit alors comme un puissant diurétique. L'urée ne se trouvant jamais dans le sang des animaux chez lesquels la sécrétion des urines se fait librement, il est évident que dans l'état ordinaire les débris des organes mêlés au sang ne s'y trouvent point encore assemblés sous forme d'urée, mais que celle-ci se forme dans les reins, bien que les expériences ci-dessus démontrent que leur action n'est point indispensable à cette formation.

L'urée, combinée avec une certaine quantité d'oxigène, paroît former l'acide particulier à l'urine humaine et à celle des oiseaux, qui constitue à lui seul le plus grand nombre des calculs vésicaux : il ressemble à l'urée, parce que ses cristaux, traités par le feu, laissent exhaler une grande quantité de carbonate d'ammoniaque ; mais il en diffère essentiellement par sa facile concrescibilité. Il se cristallise en effet toutes les fois que l'urine refroi-

dit, et forme la plus grande partie du sédiment urinaire. Cet acide si foible, que quelques-uns l'ont regardé comme un simple oxide, a reçu de MM. Fourcroy et Vauquelin le nom d'*acide urique*. Parmi ses caractères les plus saillans il faut placer sa presque insolubilité dans l'eau froide; sa fixité est si grande, qu'il faut, pour le dissoudre, plusieurs milliers de fois son poids d'eau bouillante; il n'est pas alors difficile d'expliquer pourquoi il donne si fréquemment naissance aux concrétions urinaires; on a même lieu de s'étonner que cette maladie ne soit pas plus commune, puisqu'il ne faut qu'un léger refroidissement dans l'urine pour que son acide se précipite et se cristallise. Aussi toutes les fois qu'un corps étranger tombe dans la vessie, il devient le noyau d'un calcul formé par l'acide urique, qui vient se concréter à la surface de ce corps plus froid. Si les quadrupèdes sont si peu exposés aux calculs vésicaux, c'est à l'absence de l'acide urique dans leurs urines qu'on doit l'attribuer, et aussi à ce que le carbonate de chaux, qui chez eux forme la matière de ces concrétions, est un sel que les acides les plus foibles décomposent avec effervescence; or, plusieurs de ces acides peuvent se montrer dans le liquide urinaire. L'acide urique devient acide rosacique par un léger changement dans la proportion de ses principes, comme l'a démontré M. Vogel (1). Ce

(1) *Annales de Chimie*, décembre 1815.

nouvel acide, découvert par Wollaston, ne se trouve mêlé aux urines que dans un petit nombre de cas. C'est lui qui dans les maladies inflammatoires colore parfois les urines d'un rouge intense.

Le phosphore, qu'il est permis de regarder comme le résultat d'un degré très-avancé d'animalisation, entre en grande proportion dans l'urine humaine. Outre les sels phosphoriques qu'elle contient, il s'y trouve toujours une certaine quantité d'acide phosphorique libre, qui tient en dissolution le phosphate calcaire, et donne à l'urine son acidité si manifeste, lorsqu'on l'examine fraîche ou récemment sortie de la poche vésicale. Aussi est-ce de l'urine que le phosphore fut d'abord retiré par ceux qui le découvrirent : elle a été longtemps en possession de le fournir pour les besoins des arts; mais on ne l'emploie guère à cet usage, depuis que la découverte de l'acide phosphorique dans le sel terreux des os a rendu la fabrication du phosphore moins dispendieuse et plus facile. Dans l'urine des mammifères frugivores, les sels phosphoriques se trouvent remplacés par le carbonate calcaire.

Certaines substances imprègnent les urines d'une odeur particulière. On sait qu'il suffit de passer quelques instans dans un appartement nouvellement verni avec l'huile volatile de térébenthine, pour que les ruines rendues quelque temps après exhalent l'odeur de la violette : les asperges leur don-

nent une fétidité bien remarquable, le camphre les imprègne de son odeur.

XXXVIII. Outre les variétés accidentelles que présente l'urine, variétés indéterminables, puisque ce liquide n'a point exactement la même composition, ne contient pas les mêmes principes, dans le même sujet, aux divers temps de la journée, suivant la nature et la quantité de ses alimens et de ses boissons, l'exercice qu'il a pris, les affections de l'âme qu'il a éprouvées, etc., etc., elle offre des différences constantes, relatives au temps qui s'est écoulé depuis le repas, à l'âge des individus, et aux maladies dont ils peuvent être atteints.

Depuis long-temps, les physiologistes distinguent deux et même trois espèces d'urine, suivant les temps où elle est rendue : ils les désignent par les noms d'*urine de la boisson*, d'*urine du chyle*, et d'*urine du sang*. La première est un liquide aqueux, presque incolore, qui retient souvent, d'une manière remarquable, les qualités des boissons; elle est rendue peu de temps après qu'on les a prises, et n'a presque aucun des caractères de la véritable urine : l'urine du chyle ou de la digestion, rendue deux ou trois heures après le repas, est mieux formée; ce n'est cependant point encore une urine parfaite dans laquelle tous les matériaux de ce liquide existent. Enfin, l'urine du sang, qui sort sept ou huit heures après le repas, et le matin après le sommeil de la nuit, a toutes les

propriétés de l'urine à un degré éminent : c'est aussi celle que les chimistes choisissent pour la soumettre à leurs moyens d'analyse.

L'urine des enfans et celle des nourrices contient très-peu de phosphate de chaux et d'acide phosphorique ; ce n'est qu'après que le travail de l'ossification est achevé que ces élémens se montrent abondamment dans le liquide urinaire. Celle des vieillards en contient beaucoup, au contraire ; le système osseux, déjà surchargé de phosphate de chaux, refusant d'en admettre davantage, cette matière saline ossifieroit tous les tissus, comme elle ossifie quelquefois celui des artères, des ligamens, des cartilages et des membranes, si les urines n'en entraînoient la plus grande partie.

Dans le rachitis, c'est par les urines que s'écoule le phosphate calcaire, dont la privation est la cause du ramollissement des os ; aux approches des accès de goutte, les matériaux phosphoriques de l'urine diminuent et semblent se porter sur les articulations, pour produire à leur voisinage les concrétions arthritiques. Dans l'hydropisie, l'urine est surchargée de matières albumineuses.

La grande quantité d'élémens salins et cristallisables qui entrent dans la composition de l'urine humaine rend raison de la fréquence des concrétions qui se forment dans ce liquide. Les calculs urinaires ont été long-temps regardés comme formés d'une seule substance, que les anciens croyoient analogue à la terre des os, et que Schéele

pensoit être l'acide urique. Les derniers travaux de MM. Fourcroy et Vauquelin ont prouvé que les principes urinaires sont et trop nombreux et trop composés pour donner constamment naissance à des calculs d'une même nature ; que les concrétions urinaires, le plus souvent formées par l'acide urique, contiennent de l'urate d'ammoniaque, du phosphate de chaux, du phosphate ammoniaco-magnésien, de l'oxalate de chaux, de la silice, et que ces substances, simples ou combinées deux à deux, trois à trois, formoient les matériaux de près de six cents calculs qu'ils ont analysés. Quelque étendues que soient ces recherches, il y a lieu de croire que, continuées par les chimistes, elles offriront des résultats encore plus variés. Car de même qu'il n'est aucune molécule intégrante du corps qui ne puisse en être évacuée par la voie des urines, et se montrer dans ce liquide, de même on ne conçoit point que, dans diverses circonstances, qu'il est impossible de déterminer ou de prévoir, tout ce qu'il y a de concrescible dans le corps ne puisse former la matière des calculs urinaires. C'est ainsi que Wollaston a découvert une nouvelle matière susceptible de former les calculs vésicaux, et qu'il nomme oxide cystique.

Cette diversité des élémens qui entrent dans la composition des calculs urinaires, le défaut de signes auxquels on puisse reconnoître leur nature, la sensibilité des parois de la vessie qu'irritent dangereusement les réactifs, à l'aide desquels on

pourroit dissoudre les concrétions qui se forment si fréquemment dans sa cavité, doivent faire regarder comme bien difficile au moins, sinon comme tout-à-fait impossible, la découverte d'un lithontriptique, qui rendroit inutile une opération chirurgicale, dont on a peut-être jusqu'ici trop exagéré et les difficultés et le danger.

XXXIX. L'activité du système urinaire chez les habitans des climats tempérés est la cause à laquelle doit être attribuée la fréquence des affections calculeuses en Hollande, en Angleterre, en France, tandis qu'elles sont très-rares dans les contrées plus méridionales, où la sécrétion urinaire paroît remplacée par la transpiration cutanée, dont la quantité est toujours en raison inverse de celle des urines. Nulle part il n'existe plus de calleux qu'en Angleterre, et surtout qu'en Hollande, pays dont l'atmosphère froide et humide favorise mal l'excrétion transpiratoire, déjà peu abondante dans les sujets d'un tempérament lymphatique, tempérament qui est celui du plus grand nombre des Bataves. Ce n'est qu'en un tel pays qu'un opérateur (*Raw*) pouvoit tailler plus de quinze cents malades, comme on dit qu'il l'a fait avec succès. Le diabétès, ou flux immodéré des urines, maladie qui paroît produite par un excessif relâchement du tissu rénal, n'a été fréquemment observé que dans les régions froides et humides, comme la Hollande, l'Angleterre et l'Écosse : il est plus rare en France et en Alle-

magne, et parfaitement inconnu dans les pays chauds. Ce relâchement du tissu rénal dans les diabétès dépend de la fatigue des organes urinaires trop exercés, comme le prouve le succès des toniques et des astringens dans le traitement de cette maladie.

Les affections de l'organe cutané semblent, au contraire, propres aux habitans des contrées méridionales. La lèpre nous vient de la Judée; le mal rouge, de Cayenne; le pian, de Java; l'yaws, l'éléphantiasis, les éruptions dartreuses, scabieuses, sont plus communes chez les peuples du midi que chez ceux qui vivent sous les zones tempérées. Sous les climats voisins de l'équateur, la surface du corps, habituellement en contact avec une atmosphère embrasée, se trouve frappée d'un vif excitement; la peau, plus irritée, sécrète davantage; la transpiration est tellement abondante, qu'elle affoiblit rapidement ceux qui, venant des pays éloignés, n'en ont pas encore contracté l'habitude. Le système cutané est dans un état d'activité prédominante, relativement au système urinaire, dont l'action décroît proportionnellement. Ces différences dans l'énergie des deux systèmes expliquent aisément la diversité de leurs maladies; car, loi générale, plus un organe ou un système d'organes s'exerce, plus il est exposé aux maladies, qui ne sont que des dérangemens de son action.

Les affections calculeuses sont plus fréquentes dans l'enfance et la vieillesse que dans l'âge adulte.

Dans la vieillesse, on transpire moins, on urine davantage. Les sels phosphoriques, base d'un grand nombre de calculs urinaires, sont plus abondans chez les vieillards, comme le prouvent l'ossification des artères, des ligamens, des cartilages, des membranes, la solidification, le durcissement presque général des parties. Dans les enfans, l'activité du système urinaire est proportionnée à celle des organes digestifs. Destinés à évacuer au dehors le résidu de la nutrition, très-active à cette époque de la vie, les organes secréteurs de l'urine jouissent également d'une grande énergie. Enfin, on observe que le plus grand nombre de calculeux reçus dans les hôpitaux des grandes villes vient des rues basses et humides, voisines des fleuves qui les traversent; tout concourt donc à établir que la fréquence des calculs urinaires dépend d'un accroissement marqué dans l'activité de l'appareil destiné à la sécrétion et à l'excrétion de l'urine.

CHAPITRE II.

De l'Absorption.

XL. Dans l'histoire des phénomènes de la vie, l'exposition des fonctions du système absorbant doit immédiatement suivre celle des fonctions de l'appareil digestif. Les vaisseaux qui pompent le chyle séparé des alimens par l'action des organes de la digestion forment une partie considérable du système absorbant, ressemblent parfaitement aux autres lymphatiques, et n'en diffèrent que par leur origine. Hors le temps de la digestion, ces vaisseaux charrient une véritable lymphe, absorbée dans le tube intestinal, dont l'intérieur, quoique vide, est toujours mouillé par une sérosité muqueuse abondante.

Il existe, dans toutes les parties du corps humain, dans la profondeur comme à la surface de nos organes des vaisseaux chargés du double emploi d'absorber et de porter dans la masse du sang les substances à l'aide desquelles notre machine s'entretient et se répare, et les débris qui résultent de la continuelle destruction de nos parties ; car on ne doit point oublier que la matière organisée et vivante, intérieurement agitée par un double

mouvement, se compose et se décompose sans cesse.

XLI. L'absorption s'exerce tantôt sur des substances venant du dehors : telle est l'absorption cutanée, celle du chyle, etc.; d'autres fois sur des liqueurs produites par la transsudation artérielle; telles que la sérosité qui mouille la surface des membranes séreuses, la graisse, la moelle des os; et cette absorption est presque toujours proportionnée à la transsudation, de manière que la sérosité, absorbée à mesure qu'elle est déposée à la surface des membranes dont elle entretient la contiguité, ne s'accumule jamais en écartant ces membranes, hors les cas d'hydropisie. Enfin, il est une espèce d'absorption que l'on peut nommer nutritive ou moléculaire, parce qu'elle s'exerce sur les molécules qui, dans le travail de la nutrition, abandonnent les organes, et cèdent leur place à celles qui viennent les remplacer. C'est cette absorption qui préside à la décomposition des organes à laquelle Jean Hunter donnoit le nom d'*absorption interstitielle.* Par elle, le thymus, si volumineux sur le fœtus, disparoît entièrement chez l'adulte. On diroit que cette absorption s'exerce à tout instant, et effectue la décomposition d'une manière en quelque sorte nécessaire. Elle explique d'une manière satisfaisante les érosions spontanées du solide vivant d'où résulte l'ulcère (1). Sans elle, com-

(1) *Nosographie et thérapeutique chirurgicale*, t. I, art. *Ulcères atoniques.*

ment se rendre compte de la disparition totale du corps de l'une ou de plusieurs vertèbres voisines d'un anévrisme? Qui n'a été plusieurs fois témoin de ces destructions énormes qui ne laissent après elles aucun débris, parce que les molécules détachées par l'effet des battemens de la tumeur ont été immédiatement absorbées et transportées dans le torrent de la circulation, qui les a poussées vers quelque émonctoire! Cette absorption intérieure est activée par l'effet inflammatoire, et de là l'utilité d'échauffer les tumeurs froides, d'exciter un léger degré d'inflammation dans les glandes engorgées, afin que la résolution s'en opère. C'est pour cette raison que le gonflement et l'induration du testicule, lorsque la dégénérescence cancéreuse n'est point encore survenue, ne contre-indiquent pas l'opération de l'hydrocèle par injection.

J'en ai acquis, il y a quelques années, la preuve convaincante. Un jardinier, sourd et muet de naissance, portoit, depuis long-temps, une hydrocèle pour laquelle on lui faisoit une ponction tous les six mois. Lorsque je pratiquai la dernière, le testicule se trouvoit gonflé, dur, et son volume étoit triple du naturel, sans que toutefois le malade se plaignît d'y ressentir aucune douleur. Une sérosité roussâtre sortit en abondance : au bout de deux jours, l'inflammation se déclara dans la tunique vaginale, les bourses se tuméfièrent : ces parties furent couvertes de cataplasmes émolliens ; au vingtième, le testicule avoit considérablement di-

minué; il adhéroit à l'intérieur de sa tunique; la guérison fut jugée radicale. Elle l'étoit réellement : car, depuis quinze années, la collection aqueuse n'a point reparu, et le malade se livre aux travaux pénibles de sa profession. Je le rencontre fréquemment, et chaque fois, par des sons inarticulés et des gestes de satisfaction, il m'exprime sa reconnoissance.

L'absorption est très-active chez les enfans, dans la femme, durant le sommeil, le matin, lorsque le corps est délassé par le repos de la nuit ; l'état de foiblesse augmente-t-il ou diminue-t-il cette activité? On sait qu'il est des hommes robustes, qui fréquentent impunément les femmes les plus infectées par le virus syphilitique, et qui reçoivent la contagion lorsqu'ils s'y exposent affoiblis par quelque excès. Un esprit exempt de crainte et d'inquiétude a toujours été regardé comme un préservatif contre la peste d'Orient. Un chien piqué à l'improviste par une vipère l'est bien moins dangereusement, toutes choses égales d'ailleurs, que lorsqu'il a fixé quelque temps le reptile, dont l'aspect l'a frappé d'une terreur plus ou moins profonde, etc. Mais, dans toutes ces circonstances, la foiblesse favorise-t-elle l'introduction des principes contagieux, en augmentant la force absorbante? ou bien, ce qui est plus probable, cette foiblesse, introduite dans le système nerveux, ne fait elle que le rendre plus susceptible d'être affecté par les dispositions délétères?

XLII. L'absorption est moins énergique au dehors qu'au dedans, à la surface extérieure du corps qu'aux surfaces des cavités intérieures et dans la substance même de nos organes. L'absorption cutanée a même, dans certaines occasions, si peu d'activité, que quelques physiciens ont douté de son existence. Les vaisseaux qui naissent de la surface du corps ont leur orifice absorbant recouvert par l'épiderme. Cette couche insensible, et comme organique, forme une sorte de barrière entre l'extérieur et l'intérieur de l'économie, s'oppose ou rend plus difficile l'introduction des substances qui sont en contact immédiat avec notre corps; et si l'on fait attention que souvent nous sommes plongés au milieu de gaz et d'autres substances plus ou moins délétères, on sentira de quelle utilité il étoit que la surface absorbante de la peau ne fût point entièrement à découvert, et l'inhalation cutanée trop facile.

L'augmentation du poids du corps après une promenade par un temps humide; l'abondante sécrétion des urines, lorsqu'on a long-temps resté dans un bain; l'engorgement manifeste des glandes inguinales après l'immersion prolongée des pieds dans l'eau, expérience souvent faite par Mascagni sur lui-même; les effets du mercure administré par la voie des frictions, etc., prouvent cependant d'une manière incontestable l'absorption qui se fait par la peau, avec plus ou moins d'activité, suivant diverses circonstances. On doit observer

que les moyens qui la favorisent agissent au moins autant en altérant la structure de l'épiderme, qu'en augmentant l'action des orifices absorbans. C'est ainsi que paroissent agir les bains qui le ramollissent, les frictions qui dérangent et soulèvent ses écailles superposées. Des navigateurs manquant d'eau douce ont réussi à calmer la soif qui les tourmentoit, en se couvrant le corps de linges trempés dans l'eau de la mer.

C'est par la voie des frictions que l'on est parvenu à introduire dans le système lymphatique des médicamens purgatifs, fébrifuges, sédatifs, diurétiques, combinés avec les sucs gastriques, ou délayés dans toute autre liqueur; car, comme l'ont prouvé les expériences faites à la Salpêtrière par MM. Dumeril et Alibert, au nom de la Société philomatique, le mélange des substances que l'on se propose d'administrer par les frictions, avec les sucs gastriques ou la salive, n'est point nécessaire à leur introduction. L'extrait d'opium a calmé les douleurs, le kina a supprimé les accès de fièvres intermittentes, la rhubarbe a procuré des évacuations alvines, la scille a vivement provoqué les organes urinaires, la tartrite de potasse antimonié a produit des vomissemens, sans que la mixtion préliminaire de ces substances médicamenteuses, pulvérisées avec les sucs gastriques, ait paru augmenter ou affoiblir leurs vertus.

L'odeur de violette que contractent les urines d'un individu qui a traversé un appartement peint

récemment avec l'huile essentielle de térébenthine, prouve que les substances gazeuses sont absorbées par la peau aussi bien que les fluides, et peut-être avec encore plus de promptitude et de facilité. On s'assure que ce n'est point par la surface d'où s'exhale la transpiration pulmonaire que l'absorption a lieu, en se tenant quelque temps dans un appartement fraîchement peint, et en respirant l'air du dehors au moyen d'un tuyau qui passe au travers de l'une des croisées fermées avec exactitude, de manière qu'il n'y ait point de communication entre l'air extérieur et celui de la chambre close de toutes parts.

L'absorption est très-prompte et très-facile partout où l'épiderme, mince et habituellement humide, et la peau très-délicate, laisse presque à nu les parties sous-jacentes, comme sur les lèvres, dans l'intérieur de la bouche, à la surface du gland, etc. L'entière ablation de l'enveloppe épidermoïque favorise l'absorption dans les parties de la peau qu'elle recouvroit. C'est pour cela que les moindres corchures aux doigts de l'accoucheur qui touche des femmes infectées du mal vénérien l'exposent à ce genre d'infection, d'autant plus redoutable alors, que sa cause a pénétré par une voie plus insolite. L'inoculation variolique, l'insertion de la vaccine, fournissent également la preuve des obstacles que l'épiderme apporte à l'absorption cutanée, et de la facilité avec laquelle cette fonction s'exécute aux surfaces dénuées de

cette enveloppe. Elle est aussi très-active aux surfaces intérieures; mais elle ne jouit nulle part de plus d'énergie que dans le conduit intestinal; et ce seroit peut-être la meilleure voie pour introduire dans l'économie les substances médicamenteuses, si elles ne s'altéroient plus ou moins par leur mélange avec les sucs gastriques, lorsqu'on les avale, ou bien avec les sucs intestinaux et les matières fécales, dans le cas où elles sont injectées par le rectum. Des clystères d'eau tiède, rendus par les urines peu de temps après leur administration, font présumer que l'absorption dans les gros intestins ne le cède guère, pour son activité, à celle qui a lieu dans le reste des voies digestives. Une pinte d'eau tiède injectée dans le bas-ventre d'un gros chien ou d'un mouton est souvent absorbée en moins d'une heure, et peut-être les épanchemens qui arrivent dans les cavités n'exigéroient aucune opération pour donner issue au fluide, si celui-ci n'étoit point coagulable, et si les surfaces absorbantes n'étoient pas malades. Les qualités irritantes d'un liquide injecté, soit dans le tissu cellulaire, soit dans les cavités des membranes séreuses, favorisent son absorption, loin d'y porter obstacle. On s'est assuré, par l'expérience, que deux onces de bile injectées dans l'abdomen sont aussitôt absorbées; mais, en exerçant cette absorption, les bouches inhalantes semblent modifier la nature des substances soumises à leur action. L'air injecté dans le tissu cellulaire y est assez prompte-

ment absorbé. Si cet air jouit de qualités délétères, on peut tuer ainsi l'animal, comme l'a fait M. le professeur Chaussier, en injectant sous la peau d'un lapin une certaine quantité de gaz hydrogène sulfuré.

Outre cette absorption par les surfaces, il en existe, comme nous l'avons dit, une autre qui s'exerce dans le solide vivant lui-même, ou dans la substance intime des organes. C'est ce mode d'absorption par lequel s'effectue la décomposition nutritive; par son moyen, la matière vivante est incessamment renouvelée. C'est par son exercice que s'explique la formation spontanée des ulcères; la disparition du thymus, l'atrophie des parties où la nutrition est languissante, la résolution de certains engorgemens, et bien d'autres phénomènes ne reconnoissent pas d'autre cause. Nous ne pensons pas néaumoins qu'on puisse, à l'exemple du professeur Dumas, expliquer le sentiment de la faim par l'action des orifices absorbans, tournée contre la substance organisée, au défaut d'autres alimens sur lesquels elle puisse s'exercer. La sensation de la faim ne se fait ressentir que dans l'estomac. Quoique ses effets s'étendent à toutes les parties du corps, elle part d'un lieu circonscrit; son siége est limité, et l'absorption décomposante s'exerce sur toutes les parties; en sorte que, si l'hypothèse dont il est question avoit quelque fondement, on devroit rapporter la faim au talon comme à l'épigastre.

Les radicules par lesquelles les lymphatiques prennent naissance ont des orifices tellement déliés, qu'on ne peut les apercevoir à l'œil nu; les points lacrymaux, plus gros et plus facilement apercevables, en donnent une juste idée. Chaque orifice, doué d'une sensibilité et d'une force contractile particulière, se dilate ou se resserre, absorbe ou rejette, suivant la manière dont il est affecté par les substances qui lui sont appliquées. Les variations que présente la force absorbante, suivant l'âge, le sexe, le tempérament, les divers temps de la journée, etc., prouvent assez qu'on ne peut point l'assimiler, comme l'ont fait plusieurs physiologistes, à celle qui fait monter les liquides, contre les lois de la pesanteur, dans les tubes capillaires. Si l'absorption étoit un phénomène purement physique, elle ne seroit, dans aucun cas, accélérée ni retardée, et procéderoit avec une régularité que n'ont jamais les actions vitales. Elle continueroit d'avoir lieu dans les cadavres; et l'on est bien convaincu aujourd'hui qu'il n'y a plus d'absorption véritable quand la vie est éteinte; enfin, pourquoi, de toutes les substances contenues dans l'intestin grêle, le chyle seul seroit-il absorbé? Chaque suçoir lymphatique, lorsqu'il se dispose à l'absorption, s'érige sur lui-même, entraîne et soulève les parties membraneuses qui l'environnent, et forme ainsi un petit tubercule analogue à ceux des points lacrymaux. Ces petites éminences, recouvertes par les mucosités intesti-

nales, en ont imposé à Liéberkunh, et lui ont fait croire que les vaisseaux lymphatiques des intestins naissoient par des ampoules ou renflemens vésiculaires, qui, comme autant de ventouses, pompoient le chyle extrait des alimens. Ce physiologiste a pu encore être induit en erreur par les papilles nerveuses de la membrane intérieure du conduit, gonflées par le sang qu'appelle l'irritation, que les frottemens exercés par les substances alimentaires ne manquent pas de produire. La faculté inhalante n'est pas seulement départie aux orifices dont est percée l'extrémité de chaque radicule ; les pores latéraux dont sont criblés les parois des vaisseaux en jouissent également.

XLIII. Après avoir pris naissance à la surface et dans la profondeur de nos parties par des radicules très-rapprochées, les lymphatiques rampent et se replient sur eux-mêmes, en décrivant mille contours, se joignent, puis se séparent pour se réunir de nouveau, et former, par ces anastomoses multipliées, un réseau à mailles très-serrées, qui forme avec celui des vaisseaux sanguins la trame du tissu cellulaire et des membranes.

Chaque lame du tissu cellulaire n'est autre chose, selon Mascagni, qu'un lacis de vaisseaux lymphatiques ; la trame des tissus membraneux diaphanes, comme la plèvre, le péritoine, ressemble à celle des lames du tissu cellulaire ; enfin les mêmes vaisseaux forment la base des membranes muqueuses qui tapissent l'intérieur des voies ali-

mentaires aériennes et urinaires. L'anatomiste italien a bien pu remplir de mercure tous les tissus, qu'il regarde comme lymphatiques ; mais Ruisch, dans ses admirables injections, réduisoit également les membranes et les lames du tissu graisseux en un réseau purement artériel, dont les mailles très-serrées laissoient à peine des vides apercevables avec le secours du microscope, et il tiroit de cette préparation cette conséquence, que les capillaires artériels, singulièrement divisés, repliés, contournés sur eux-mêmes, forment la base des lames celluleuses et des tissus membraneux. Ces résultats, si contradictoires en apparence, prouvent que les vaisseaux lymphatiques et les capillaires artériels entrent dans la structure des lames celluleuses et des tissus membraneux. Il suffit, pour se convaincre que les plèvres, le péritoine, etc., ne sont formés exclusivement, ni par les premiers, comme Mascagni l'affirme, ni par les seconds, comme Ruisch le conjecture, de faire attention qu'il y a à la fois exhalation artérielle et absorption lymphatique dans toute l'étendue des surfaces intérieures, et que ces deux fonctions supposent dans les membranes et dans les lames du tissu cellulaire l'existence des uns et des autres. Les préventions de ces deux anatomistes si célèbres, l'un par ses travaux sur le système lymphatique, l'autre par ses injections merveilleuses des plus petits réseaux artériels, viennent non-seulement de l'importance que nous aimons

accorder aux choses dont nous nous sommes plus particulièrement occupés, mais encore de la distension des plus petits vaisseaux par les liqueurs dont l'injection remplit leur cavité : dilatés outre mesure, ils compriment les parties qui se trouvent dans leurs intervalles, et les font disparoître sous cette compression.

Sortis des réseaux cellulaires, les vaisseaux lymphatiques se réunissent en troncs assez gros pour qu'on les distingue des lames de ce tissu. Ces troncs se dirigent vers certaines parties de nos membres; là, ils se réunissent à d'autres, ou s'avancent parallèles, et communiquent fréquemment ensemble. Les vaisseaux lymphatiques ne marchent pas isolés, comme les artères et les veines; rassemblés, ils forment des faisceaux plus ou moins considérables, dont les uns, situés profondément, accompagnent les vaisseaux sanguins dans toutes leurs distributions, tandis que les autres, plus superficiels, correspondent aux veines sous-cutanées des membres, placés comme elles entre la peau et les aponévroses, et se trouvant en plus grand nombre au côté interne, endroit où ils sont mieux à l'abri des lésions extérieures. Les lymphatiques des parois des grandes cavités, ceux des viscères qu'elles renferment, forment également deux couches, l'une superficielle, et l'autre profonde.

Leur direction singulièrement flexueuse, leurs communications très-multipliées, et surtout leur grosseur inégale dans les divers points de leur

étendue, les distinguent encore des vaisseaux sanguins. Souvent un lymphatique très-étroit se dilate au point d'égaler le canal thorachique en grosseur, puis se rétrécit, pour grossir de nouveau, sans que, dans le trajet qui présente ces dilatations et ces rétrécissemens successifs, il reçoive aucun rameau. Lorsque tous les réseaux lymphatiques sont remplis de mercure, on voit alors que nos organes en sont recouverts, et le corps entier paroît enveloppé par un filet à mailles étroites et rapprochées. Le transport des humeurs, d'une partie dans une autre très-éloignée, paroît très-facile à expliquer à celui qui a vu ces nombreuses anastomoses rendues sensibles par les injections. Les métastases cessent d'être pour lui un phénomène inexplicable; il conçoit également sans peine qu'au moyen des vaisseaux lymphatiques, toutes les parties communiquent ensemble; que des liqueurs absorbées par ces vaisseaux dans un organe peuvent se porter dans un autre, et parcourir tout le corps, sans passer par les routes tortueuses de la circulation. Tout ce que dit Bordeu des oscillations, des courans des humeurs à travers le tissu cellulaire, dans ses *Recherches sur le tissu muqueux*, s'explique également par les anastomoses des vaisseaux lymphatiques, sans que l'on puisse néanmoins admettre les idées de ce physiologiste dans toute l'extension qu'il leur donne. L'existence des valvules dans les vaisseaux de la lymphe détermine son cours d'une manière en quelque sorte

nécessaire, et rend impossible le transport des humeurs dans un autre sens; de manière que, dans l'état actuel de la science, on doit absolument rejeter les conjectures de nos prédécesseurs sur la possibilité du transport de l'urine vers la vessie, ou du lait vers les mamelles, au moyen des vaisseaux lymphatiques.

Un jeune homme à qui j'avois prescrit des frictions sur la partie interne de la jambe et de la cuisse gauches, pour dissiper un bubon assez volumineux, fut pris, au troisième jour, d'une salivation mercurielle, quoiqu'on n'employât qu'un demi-gros d'onguent à chaque friction. Les glandes salivaires du côté gauche furent seules engorgées; la moitié gauche de la langue se couvrit d'aphthes, le côté droit du corps resta étranger à l'affection mercurielle : preuve évidente que le mercure s'étoit porté le long du côté gauche du corps jusqu'à la bouche sans traverser les voies de la circulation, ni peut-être aucune glande conglobée; car celle de l'aine gauche, qui étoit engorgée, ne diminua pas sensiblement de volume. La salivation, dans le traitement de la maladie vénérienne, peut donc avoir lieu sans que le mercure passe dans le système circulatoire: ce qui autorise à penser que les phénomènes de l'affection syphilitique, comme l'action des remèdes qu'on lui oppose, se passent principalement dans le système des vaisseaux lymphatiques.

XLIV. Si les fluides absorbés par ces vaisseaux

peuvent, au moyen de leurs innombrables anastomoses, parcourir toutes les parties du corps sans se mêler à la masse du sang, une seule goutte ne peut entrer dans le torrent de la circulation sans avoir préliminairement traversé des corps glanduleux, placés sur la route des vaisseaux lymphatiques, répandus, comme eux, dans toutes les parties, rarement solitaires, mais groupés par paquets dans les creux du jarret et de l'aisselle, aux plis de l'aine et du coude, le long des vaisseaux iliaques, de l'artère aorte et des vaisseaux jugulaires, autour de la base de la mâchoire et de l'occiput, derrière le sternum, le long des vaisseaux mammaires internes ; enfin, dans l'épaisseur du mésentère, où leur nombre et leur grosseur sont proportionnés à la quantité des absorbans qui les traversent. Ces glandes (1) rougeâtres, plus ou moins volumineuses, ovoïdes et globuleuses, présentent deux extrémités, dont l'une est tournée vers la partie d'où viennent les vaisseaux lymphatiques qui s'y insèrent en plus ou moins grand

(1) C'est pour nous conformer au langage reçu que nous donnons le nom de *glandes* à ces pelotons de vaisseaux lymphatiques, tout-à-fait différens des véritables glandes conglomérées ou sécrétoires. Il vaudroit mieux peut-être les désigner par celui de *ganglions*, que leur a imposé notre savant et respectable collègue M. le professeur Chaussier, quoique cette nouvelle dénomination offre l'inconvénient de rappeler à la pensée les ganglions nerveux, dont la structure n'est point semblable à celle des ganglions lymphatiques.

nombre, et portent alors le nom d'*afférens*, tandis que de l'autre extrémité dirigée vers le canal thorachique sortent des vaisseaux plus gros, mais moins nombreux, nommés *efférens* d'après leur usage.

Arrivés dans les glandes, les lymphatiques se divisent, se réunissent et communiquent ensemble; en outre, ils se replient sur eux-mêmes, et forment ainsi le tissu des glandes conglobées, qui ne sont autre chose que des pelotons de vaisseaux entortillés et réunis par un tissu cellulaire, dans lequel se distribuent des vaisseaux sanguins, qui donnent au corps glanduleux sa couleur rougeâtre. Les parois des vaisseaux lymphatiques sont plus minces dans le tissu des glandes que partout ailleurs; leurs dilatations, leurs divisions, leurs anastomoses y sont plus fréquentes. Tous les vaisseaux lymphatiques qui se dirigent vers une glande ne pénètrent pas dans sa propre substance; plusieurs passent sur ses côtés, et l'embrassent en formant autour d'elle une sorte de plexus, dont les branches se portent vers d'autres glandes plus voisines du canal thorachique. Les glandes lymphatiques forment une partie si essentielle du système absorbant, elles impriment à la lymphe des changemens si nécessaires, qu'aucun des vaisseaux lymphatiques ne manque de les traverser avant de se rendre à ce canal. Souvent le même vaisseau passe à travers plusieurs glandes avant de s'ouvrir dans ce centre commun du système lymphatique:

c'est ainsi que ceux qui absorbent le chyle dans le tube intestinal traversent plusieurs fois les glandes du mésentère. Les lymphatiques du foie, très-voisins du réservoir de *Pecquet*, ont paru à quelques anatomistes se soustraire à la loi générale; mais il existe constamment sur leur trajet quelques glandes que ces vaisseaux traversent. Néanmoins, comme elles sont en très-petit nombre, la lymphe, rapportée de l'organe hépatique, n'est qu'une fois soumise à l'action glandulaire : et ceci me semble expliquer d'une manière satisfaisante le passage de la partie colorante de la bile, qui, dans l'ictère, jaunit manifestement le sang, dans lequel M. Deyeux l'a retrouvée par l'analyse chimique.

XLV. Les parois des vaisseaux lymphatiques sont formées de deux tuniques, toutes deux minces, transparentes, et cependant très-fortes, puisqu'elles supportent sans se rompre le poids d'une colonne de mercure, qui déchireroit les tuniques des artères d'un égal calibre. La plus interne de ces tuniques, qui est aussi celle qui a le moins d'épaisseur, donne naissance à des replis valvulaires, disposés par paires, comme les valvules des veines sanguines; et propres, comme ces dernières, à empêcher la rétrogradation de la lymphe vers les lieux où elle a été absorbée. Quoique ces tuniques, très-fortes, soient en même temps très-élastiques et éminemment contractiles, puisqu'on les a vues se resserrer et chasser rapidement la lymphe au moment où l'on ouvre le ventre ou la poitrine d'un

animal vivant (1), le cours de la lymphe est loin d'être aussi prompt que celui du sang : elle paroît même fréquemment livrée à des oscillations vagues et incertaines, semblables à celles que présente le sang dans le réseau capillaire artériel. Les dilatations, les courbures, les anastomoses multipliées des vaisseaux en doivent singulièrement ralentir la progression : mais c'est surtout dans le tissu des glandes qu'elle doit éprouver un retardement considérable, puisque là, plus que partout ailleurs, les lymphatiques se roulent sur eux-mêmes, éprouvent des dilatations, se partagent et communiquent ensemble; que, dans ces endroits, leurs parois sont plus minces, puisque les glandes se déchirent par le poids d'une colonne de mercure à laquelle les vaisseaux résistent, et que l'action de ces parois, naturellement plus foibles, se trouve encore diminuée par les adhérences cellulaires intimes qui unissent ensemble les vaisseaux dont l'assemblage constitue le corps glanduleux.

---

(1) Dans quelques cas, l'énergie des vaisseaux absorbans paroît singulièrement augmentée. C'est ainsi qu'on a vu, à la suite d'une plaie au foie, un ictère se manifester tout à coup; et, dans d'autres occasions, des métastases ou transports et dépôts d'humeurs s'effectuer avec une extrême rapidité. Je soupçonne qu'alors la matière résorbée circule au moyen des anastomoses, et parcourt le réseau lymphatique dont le corps entier et chacune de ses parties se trouvent enveloppés, sans traverser les glandes, qui en eussent retardé le cours, et changé plus ou moins la nature.

Il étoit nécessaire que le cours de la lymphe fût ralenti dans son passage à travers les glandes, afin qu'elle pût éprouver tous les changemens que ces organes doivent lui faire subir. Quoiqu'on ne sache point encore d'une manière précise en quoi ces changemens consistent, on peut dire que leur objet paroît être d'opérer le mélange plus intime, la combinaison plus parfaite de ses élémens, de lui imprimer un certain degré d'animalisation, comme le prouve la plus grande concrescibilité de la lymphe prise dans les vaisseaux *efférens*, ou qui sortent des glandes, de la priver de ses parties trop hétérogènes, ou au moins de les altérer, afin qu'elles ne deviennent pas nuisibles en passant dans la masse des humeurs. La couleur jaune dont se teignent les glandes dans lesquelles se ramifient les lymphatiques du foie, la couleur noire des glandes bronchiales, la rougeur que contractent les glandes mésentériques des animaux à qui l'on fait manger la racine de garance ou de betterave en certaine quantité, leur blancheur dans le moment où le chyle les traverse, prouvent que les glandes séparent ou tendent à séparer la partie colorante de la lymphe, et que si elles n'empêchent point le passage de cet élément dans le sang, c'est que certaines couleurs, comme celles de l'indigo, de la garance, ont trop de ténacité, tandis que d'autres substances, comme la bile, ne traversent point un assez grand nombre de glandes pour en être totalement dépouillées. Les vaisseaux san-

guins, très-nombreux dans le tissu des glandes conglobées, laissent pleuvoir à l'intérieur des lymphatiques une sérosité qui délaie la lymphe, en augmente la quantité, en même temps qu'elle l'animalise. Le nombre des glandes lymphatiques est très-considérable; il en est beaucoup qui, trop petites, échappent à la vue, mais se montrent et se développent dans certains cas de maladie. J'observe tous les jours des glandes engorgées sur des scrophuleux, dans des endroits où l'anatomie n'en indique point l'existence. Elles ne sont jamais plus grosses, plus nombreuses que dans l'enfance; elles s'atrophient et disparoissent en grand nombre chez les vieillards, sans qu'on puisse dire si cette disparition tient à un rapetissement extrême, ou bien à une destruction totale.

XLVI. C'est au long séjour des sucs lymphatiques dans les glandes conglobées, à la foiblesse relative des parois vasculaires dans ces parties, que doit être attribuée la fréquence de leurs engorgemens. L'action des causes débilitantes, portée sur le système lymphatique, affecte surtout les glandes qui en sont les portions les plus foibles. Alors les vaisseaux qui entrent dans leur structure languissent ou cessent tout-à-fait d'agir : les sucs, qui arrivent continuellement, s'accumulent; la partie la plus fluide traverse seule l'organe glanduleux; les particules les plus grossières restent; l'humeur devient plus épaisse, durcit, et forme des engorgemens de toute espèce. Si la disposition cancéreuse

existe, ces tumeurs, d'abord indolentes, deviennent douloureuses; et cette manifestation de la douleur indique la dégénérescence cancéreuse, c'est-à-dire, la transformation des tissus engorgés en une substance morbide, *sui generis*, qui le plus souvent présente l'aspect lardacé; enfin, dans cette masse profondément altérée naît une sorte de fermentation dont le produit détruit et ronge le tissu glanduleux, excite l'inflammation de la peau et des parties environnantes. La tumeur s'abcède; et il en découle une matière liquéfiée par le mouvement putréfactif, tellement âcre et irritante, qu'elle propage l'affection vers toutes les parties qu'elle touche.

Le virus syphilitique, absorbé par les lymphatiques des parties génitales, séjourne quelque temps dans les glandes de l'aine avant de se porter au delà, comme le prouve la guérison de la vérole obtenue par l'extirpation de ces glandes malades. Enfin, le retard que la lymphe éprouve en traversant les glandes explique pourquoi ces parties sont si souvent le siége des dépôts critiques par lesquels se jugent plusieurs fièvres de mauvais caractère. Dans la peste d'Orient, le virus qui occasione cette terrible maladie, disséminé dans tout le corps, se ramasse dans les glandes qu'il traverse avec peine, les irrite et détermine l'inflammation gangréneuse par laquelle se terminent les bubons pestilentiels.

Les veines étaient regardées par les anciens

comme les seuls organes de l'absorption ; et bien que dès 1653 la généralité du système lymphatique fût connue par les travaux d'Olaüs Rudbeck et de Bartholin, on pensa long-temps encore qu'il étoit seulement destiné à ramener au cœur la partie séreuse du sang : dans cette opinion, l'on regardoit les vaisseaux lymphatiques ou séreux comme naissant des artères. Ce ne fut qu'environ un siècle après que Hunter, s'élevant contre l'opinion généralement admise, s'efforça de transporter aux vaisseaux lymphatiques la fonction absorbante, jusque-là regardée comme l'apanage des veines. Toutefois ses expériences ingénieuses ne portèrent point la conviction dans tous les esprits. Plusieurs physiologistes pensèrent que ces expériences prouvoient l'absorption lymphatique sans infirmer l'existence de l'absorption veineuse; qu'il n'y avoit rien de contradictoire dans l'existence de cette double absorption. Cependant, comme l'opinion de Hunter avoit pour elle le piquant de la nouveauté, et que l'opinion contraire fut mal défendue (1), les idées du physiologiste anglais prévalurent, et les vaisseaux lymphatiques étoient regardés comme les agens exclusifs de l'absorption, lorsque plusieurs médecins sont revenus à l'opinion des anciens, selon eux trop légèrement

(1) Haller, par exemple, objectoit en faveur de l'absorption veineuse le défaut de vaisseaux lymphatiques chez les oiseaux et les poissons, où des recherches postérieures les firent bientôt découvrir.

abandonnée. Bien plus, il en est, M. Magendie par exemple, qui vont jusqu'à refuser aux vaisseaux lymphatiques toute fonction absorbante, pour en doter exclusivement le système veineux, réduisant les lymphatiques à la fonction de ramener au cœur la sérosité du sang. A ce sujet, M. Adelon observe avec beaucoup de sagacité, « qu'il est impossible d'admettre l'action absor-« bante de l'un de ces systèmes à l'exclusion de « celle de l'autre, et qu'il faut adopter ou rejeter « l'une et l'autre. » En effet, les argumens produits des deux parts, excellens en faveur de l'absorption qu'on admet, n'infirment point la réalité de celle qu'on rejette. Un court exposé suffira pour nous en convaincre.

J. Hunter remplit une anse intestinale sur un chien avec de l'eau musquée, lie les artères, vide les veines, replace dans l'abdomen l'anse dans laquelle le liquide odorant et coloré étoit retenu par le moyen de deux ligatures; puis retirant cette portion d'intestin de l'abdomen, au bout de demi-heure, il trouve les chylifères remplis par l'eau odorante et colorée, les veines restant vides. Des expériences parfaitement semblables et calquées sur celle de Hunter ont fourni un résultat diamétralement opposé; le sang veineux étoit chargé de la teinture de rhubarbe, les chylifères n'en contenoient pas un seul atome. Herman Boërhaave remplissant d'eau tiède l'intestin grêle d'un chien récemment tué et chaud encore, fait passer ce liquide dans les

veines par une douce pression; elles en pâlissent, et l'eau pure finit par couler de la veine cave. Tiedmann et Gmelin retrouvent l'indigo et la rhubarbe dans les veines mésaraïques, dans la veine-porte, dans le sang de la rate; les vaisseaux chyleux n'en contenoient pas une parcelle. Les expériences de M. Magendie sont moins concluantes; car l'empoisonnement par la noix vomique introduite dans une portion d'intestin isolée, par le moyen de deux ligatures et par la section complète de tous les vaisseaux, une seule artère et une seule veine exceptées, l'empoisonnement, dis-je, peut résulter d'une sorte de transfusion sans absorption; le poison a pu pénétrer par l'artère comme par la veine. Qui répond, d'ailleurs, de la section bien complète des lymphatiques? sont-ils tous accessibles à la vue, et l'absorption mortelle du poison ne peut-elle avoir eu lieu par un lymphatique inaperçu, en raison de son extrême ténuité?

La rapidité avec laquelle un lavement est absorbé dans le gros intestin, d'où naissent très-peu de vaisseaux lymphatiques, est encore un argument en faveur des partisans de l'absorption veineuse. Les preuves qui l'établissent n'infirment point toutefois l'existence de l'absorption lymphatique, en sorte que deux systèmes d'organes paroissent chargés de l'accomplissement d'une même fonction. La nature auroit-elle inutilement compliqué l'organisation animale, en y ajoutant un

rouage superflu ? Avare des causes, prodigue d'effets, se seroit-elle en cette occasion démentie? Voilà sans doute la plus forte objection aux idées qui prévalent aujourd'hui, et suivant lesquelles l'absorption seroit à la fois confiée aux veines sanguines et à un système particulier spécialement chargé de cette fonction. Cette objection paroîtra si puissante à tout homme qui a réfléchi sur les principes de la philosophie naturelle, qu'il n'hésitera point à regarder nos connoissances relatives à cet objet comme tout-à-fait incomplètes. Les absorptions veineuse et lymphatique sont-elles identiques ou différentes, sous le triple rapport des substances auxquelles elles s'appliquent, de la manière dont elles s'effectuent, et de leur plus ou moins grande généralité? L'absorption veineuse consisteroit-elle dans un simple transport de la matière absorbée mêlée au sang et portée avec lui vers le centre circulatoire; tandis que dans l'absorption lymphatique il y auroit élaboration du fluide absorbé soit dans les vaisseaux, soit surtout dans les pelotons vasculaires ou ganglions lymphatiques? Malgré les immenses progrès de l'esprit humain depuis l'époque où vivoit Sénèque, qui ne répéteroit, après ce philosophe : *Adhuc multum restat operis, multum que restabit*, etc.!

Désigner le mouvement des fluides dans le système absorbant par les noms de *circulation lymphatique*, seroit en donner une fausse idée : la

lymphe, en effet, ne présente point, comme le sang, un cours circulaire, mais une simple progression du liquide porté de toutes parts de la circonférence vers un centre. Ce mouvement général des sucs lymphatiques n'a point non plus la régularité que présente le cours du sang dans les veines ou dans les artères. Ici nous voyons un mouvement uniforme et régulièrement gradué, soit dans son accélération, soit dans son retardement : le mouvement du fluide, comme le calibre des vaisseaux, suit une progression croissante ou décroissante. La lymphe, au contraire, quoiqu'elle s'avance généralement des extrémités vers le centre, éprouve dans sa marche de nombreuses irrégularités ; tantôt accélérée, et d'autres fois ralentie, ici le fluide stagne un moment, et paroît osciller, toutefois sans éprouver jamais une véritable rétrogradation à laquelle s'opposent les valvules dont est garni l'intérieur des vaisseaux. Les élargissemens et les rétrécissemens alternatifs de ces vaisseaux attestent assez cette marche variable et comme anomale du fluide qui se dirige néanmoins, en dernière analyse, du côté du canal thorachique.

XLVII. Ce canal peut être regardé comme le centre ou l'aboutissant général du système lymphatique : il naît à la partie supérieure de l'abdomen, de la réunion des vaisseaux chyleux avec les lymphatiques qui viennent des parties inférieures. A l'endroit où toutes ces racines se rassemblent,

il offre une dilatation, sorte d'ampoule que l'on nomme *citerne lombaire*, réservoir du chyle, ou de Pecquet, qui n'existe pas constamment, et dont la grosseur est très-variable. Le canal thorachique entre dans la poitrine, en passant à travers l'ouverture aortique du diaphragme, puis monte le long de la colonne dorsale, placé au côté droit de l'aorte, dans l'épaisseur du médiastin postérieur. Arrivé vers le sommet du thorax, à la hauteur de la septième vertèbre du cou, il se recourbe de droite à gauche, passe derrière l'œsophage et la trachée-artère, pour aller s'ouvrir dans la veine sous-clavière du côté gauche à la partie postérieure de l'insertion de la jugulaire interne dans cette veine. En montant ainsi le long de la colonne dorsale, le canal reçoit les lymphatiques des parois de la poitrine; ceux des poumons viennent s'y rendre, lorsqu'il passe derrière la racine de ces organes; au moment où il se recourbe de droite à gauche, ceux de l'extrémité supérieure droite, et du côté droit de la tête et du cou s'y joignent : enfin, il se réunit à ceux qui viennent du côté gauche de la tête et du cou, ainsi que de l'extrémité supérieure gauche, au moment où il va s'ouvrir dans la veine sous-clavière. Quelquefois son insertion se fait à la jugulaire, du même côté; assez souvent, les lymphatiques du côté droit de la poitrine, du cou, de la tête et de l'extrémité supérieure droite, se réunissent pour former un second canal, qui s'ouvre séparément dans la veine

sous-clavière droite (1). Quelle que soit la veine dans laquelle s'ouvre le canal, sa structure est la même que celle des vaisseaux lymphatiques, et son intérieur est garni de replis valvulaires. Sa grosseur n'augmente pas d'une manière progressive, à mesure qu'il s'approche de sa terminaison ; il offre, au contraire, d'espace en espace, des dilatations plus ou moins considérables, séparées par des rétrécissemens proportionnés : quelquefois il se divise en deux ou plusieurs vaisseaux qui s'anastomosent, et forment des plexus lymphatiques. Je l'ai vu se partager en deux troncs à peu près égaux, qui alloient s'ouvrir séparément dans les veines sous-clavières de chaque côté. Enfin, le canal s'anastomose quelquefois avec les vaisseaux lymphatiques du côté droit, par une branche si considérable, qu'on s'explique aisément comment, dans un cas d'oblitération du tronc principal, le cours de la lymphe a pu continuer à la faveur de ces communications. Après avoir lié le canal thorachique sur un cheval, on a vu le chyle et la lymphe se porter, par un faisceau considérable, dans la

(1) Dans certains cas assez rares, on voit quelques vaisseaux lymphatiques des autres parties du corps s'ouvrir dans les veines voisines. C'est ce qui explique la présence du chyle, que l'on dit avoir trouvé dans les veines mésaraïques, où il avoit été versé par quelque vaisseau lacté. Mascagni connoissoit cette circonstance anatomique. Le système lymphatique est, au reste, de tous ceux qui entrent dans l'organisation humaine, celui qui présente le plus de variétés.

veine lymphatique du côté droit. Ces communications sont constantes, et sont, pour les principaux troncs lymphatiques, ce qu'est la veine azygos pour les gros troncs veineux, entre lesquels elle établit une utile anastomose.

L'orifice par lequel le canal thorachique s'ouvre dans la veine sous-clavière est garni d'une valvule, plus propre à s'opposer au passage du sang dans le système lymphatique qu'à modérer l'entrée trop rapide de la lymphe dans le torrent circulatoire.

La compression du canal thorachique dans les anévrismes du cœur et de l'aorte donne naissance à diverses espèces d'hydropisies, affection qui dépend toujours de ce que l'équilibre naturel est rompu entre l'exhalation et l'inhalation, soit que les vaisseaux exhalans éprouvent un surcroît d'activité, soit que les lymphatiques se refusent à l'absorption d'une lymphe à laquelle les glandes obstruées ou le canal comprimé ne peuvent point livrer passage.

XLVIII. La lymphe est loin encore d'être aussi bien connue que les vaisseaux dans lesquels elle circule. Haller la regarde comme très-analogue au *serum* du sang, et dit que, comme cette sérosité, qu'il désigne souvent sous le nom de *lymphe*, le liquide qui coule dans le système des absorbans est légèrement visqueux et salé; qu'il se coagule par la chaleur, l'alkool et les acides; en un mot, il lui assigne toutes les qualités des humeurs albumineuses. Le *serum* du sang exhalé dans toute

l'étendue des surfaces intérieures, dans le tissu même de nos organes, par les capillaires artériels, et résorbé par les lymphatiques, est une des principales sources de la lymphe, qui doit avoir avec lui la plus grande ressemblance. On conçoit néanmoins que la nature de celle-ci doit être plus composée que celle de la sérosité sanguine, puisque les vaisseaux lymphatiques, presque indifférens à toute espèce d'absorption, aspirent dans toutes les parties du corps les débris de nos organes et la partie récrémentitielle de nos humeurs, quelquefois reconnoissables dans les vaisseaux lymphatiques, lorsqu'elles se distinguent par quelques propriétés tranchantes, comme la graisse immiscible aux fluides aqueux, la bile fortement colorée en jaune, etc., etc.

Le chyle, sur les propriétés duquel les divers alimens dont nous faisons usage ont une influence nécessaire, ne se ressemble point parfaitement à lui-même dans les individus qui tirent leur nourriture de substances différentes; teint en bleu par l'indigo (Lister, etc.), rougi par la garance et la betterave, verdi par la partie colorante de plusieurs végétaux, etc., il m'a toujours, dans un grand nombre d'expériences faites sur les animaux vivans, paru tel que le décrivent les auteurs, blanc, légèrement visqueux, et très-semblable à du lait dans lequel on auroit délayé une très-petite quantité de farine : sa saveur est douceâtre, quelquefois même légèrement sucrée, et assez

analogue à celle du lait. Il est facile de recueillir une certaine quantité de chyle, en liant le canal thorachique sur un gros chien, sur un mouton, ou même sur un cheval, comme on l'a fait plusieurs fois avec succès à l'École vétérinaire d'Alfort. On voit alors que ce liquide exposé à l'air, en se refroidissant, se sépare en deux parties : l'une, formant une sorte de caillot gélatineux très-mince, et assez analogue à la couenne du sang inflammatoire ; l'autre, plus abondante et liquide, qui se fait jour au-dessus du caillot, quand on détache celui-ci des parois de la capsule à laquelle il adhère. La masse coagulée est demi-transparente, légèrement rosée, ne ressemble pas au caséum du lait ; en sorte que tout ce qu'ont dit jusqu'à présent quelques physiologistes, sur la similitude exacte qu'ils ont prétendu exister entre le lait et le chyle, se trouve dépourvu de fondement.

La lymphe, qui se mêle constamment au chyle, avant que celui-ci soit versé dans le système sanguin, reçue dans un vase par Mascagni, se concréta dans l'espace de sept à dix minutes, prit une odeur aigre, et se sépara bientôt en deux parties ; l'une plus abondante, séreuse, au milieu de laquelle flottoit un caillot fibreux, qui, en se resserrant lui-même, se réduisit à un petit gâteau surnageant au liquide. Il en conclut contre Hewson que le sérum forme la plus grande partie de la lymphe, et que la fibrine en constitue la portion la plus petite.

XLIX. La pratique de la chirurgie dans un grand hôpital m'a fourni de fréquentes occasions d'examiner la lymphe qui découle abondamment de certaines tumeurs scrophuleuses, ulcérées dans le pli de l'aine, dans le creux de l'aisselle et dans diverses autres parties du corps. J'ai toujours trouvé un liquide presque transparent, légèrement salé, coagulable par le feu, par l'alkool et par les acides. De petits flocons fibrineux se forment à la surface même des linges qu'il imbibe, et indiquent l'existence de deux parties : l'une est un fluide albumineux, contenant différens sels en dissolution ; l'autre, en moindre quantité, est une substance fibreuse, spontanément concrescible. En tout, la lymphe, dans l'homme et les animaux à sang chaud, me semble très-analogue à la *sanie* qui remplit les vaisseaux des animaux à sang blanc, et ne diffère du sang lui-même que par la couleur, par une moindre proportion de fibrine et l'absence de la gélatine. Comme le sang, le chyle contient diverses substances salines, et une certaine quantité de fer.

Analysé avec encore plus de soin qu'on ne l'avoit fait jusqu'alors par M. A. Marcet, médecin de l'hôpital de Guy à Londres (1), le chyle a présenté des différences assez remarquables, suivant qu'il provenoit d'une nourriture végétale ou d'alimens

---

(1) *Voyez* Transactions médico-chirurgicales, tom. VI. *Londres*, 1815.

tirés du règne animal. Le premier contient trois fois plus de charbon, et peut être conservé plusieurs semaines, et même plusieurs mois, sans se putréfier ; il est transparent, tandis que le chyle *animal* est très-putréfiable, laiteux, contient, outre l'albumine, une huile analogue à la crême du lait, et fournit beaucoup de carbonate d'ammoniaque par la distillation : du reste, le chyle et le chyme ne présentent jamais de gélatine, quelle que soit la nature des alimens dont ils proviennent ; elle est remplacée par l'albumine. C'est sur des chiens que M. Marcet a fait ses expériences.

CHAPITRE III.

De la Circulation.

L. On appelle *circulation*, ce mouvement par lequel le sang, partant du cœur, est continuellement porté dans toutes les parties du corps au moyen des artères, et revient par les veines au centre d'où il étoit parti.

Ce mouvement circulaire a pour usage de soumettre le fluide altéré par le mélange de la lymphe et du chyle au contact de l'air dans les poumons (*respiration*); de le présenter à plusieurs viscères qui lui font subir divers degrés de dépuration (*sécrétion*); et de le pousser vers les organes, dont la partie nutritive animalisée, perfectionnée par ces actes successifs, doit opérer l'accroissement ou réparer les pertes (*nutrition*).

Les organes circulatoires servent moins à l'élaboration qu'au transport des humeurs. On peut, pour s'en former une juste idée, les comparer à ces manœuvres qui, dans une vaste manufacture d'où sortent des produits de toute espèce, sont employés à porter les matériaux aux ouvriers chargés de la fabrication : et de même que parmi ces derniers il en est qui perfectionnent, épurent les matières que d'autres mettent en œuvre; ainsi les poumons et les glandes sécrétoires sont incessam-

ment appliqués à séparer du sang tout ce qui est trop hétérogène à notre nature pour s'identifier avec nos organes, s'assimiler à leur propre substance, ou les nourrir.

Pour bien entendre le mécanisme de cette fonction, il est nécessaire d'étudier séparément l'action du cœur, celle des artères qui en partent, et enfin celle des veines qui viennent s'y rendre : c'est de la réunion de ces trois sortes d'organes que se compose le cercle circulatoire.

LI. *Action du cœur.* Dans l'homme et dans tous les animaux à sang chaud, le cœur est un muscle creux dont l'intérieur est partagé en quatre grandes cavités qui communiquent ensemble, d'où partent les vaisseaux qui portent le sang dans toutes les parties du corps, et auxquelles viennent se rendre ceux qui le rapportent de toutes les parties.

Placé dans la poitrine, entre les deux poumons, au-dessus du diaphragme, dont il suit tous les mouvemens, il est enveloppé par le péricarde, membrane fibreuse, dense, peu extensible, intimement unie à la substance du diaphragme, recouvrant le cœur et les gros vaisseaux sans les contenir dans sa propre cavité, fournissant au cœur une enveloppe extérieure, et arrosant sa surface d'une sérosité qui, ne s'accumulant jamais, hors les cas de maladie, facilite ses mouvemens, et empèche son adhérence avec les parties voisines. Le principal usage du péricarde est d'assujétir le cœur dans le lieu qu'il occupe, de l'empêcher de se

porter dans les diverses parties de la cavité thorachique; ce qui n'eût pu arriver sans que la circulation n'eût éprouvé de funestes dérangemens. Si, après avoir ouvert la poitrine d'un animal vivant, en détachant le sternum, on incise le péricarde, le cœur sort à travers l'ouverture faite à son sac, se porte à droite ou à gauche dans la poitrine, en se repliant sur l'origine des gros vaisseaux; alors le cours du sang se trouve intercepté, et l'animal soumis à l'expérience est menacé d'une prompte suffocation.

Une occasion s'est offerte en l'année 1818, de constater de nouveau la parfaite insensibilité du cœur et du péricarde, à la faveur d'une opération dans laquelle j'ai fait la résection de deux côtes, puis excisé un lambeau de la plèvre cancéreuse (1); rien n'avertit l'individu du contact des doigts doucement appliqués à ces organes. Ajoutons que dans l'état de vie, le péricarde, chez l'homme, jouit d'une transparence telle, que l'on aperçoit le cœur au travers de cette membrane, comme s'il étoit sous une cloche de verre parfaitement diaphane; c'est au point que nous avons pu croire un instant qu'il y avoit absence de l'enveloppe. Il s'en faut de beaucoup que l'on retrouve cette transparence parfaite du péricarde sur les cadavres; et

(1) Rapport des travaux de l'Académie royale des Sciences pendant l'année 1818, par G. Cuvier, l'un des secrétaires perpétuels de cette Académie.

sous ce point de vue, cette membrane me semble pouvoir être comparée au miroir de l'œil, qui devient terne et s'obscurcit aux approches de la mort.

Le cœur est placé, dans l'homme, à peu près vers l'union du tiers supérieur du corps avec ses deux tiers inférieurs : il est donc plus rapproché des parties supérieures, il les tient sous une dépendance plus immédiate; et, comme cet organe entretient l'activité de tous les autres en les excitant par le sang qu'il y envoie, les parties sus-diaphragmatiques sont plus vivantes que les parties inférieures. La peau de la partie supérieure du corps, et surtout celle du visage, est plus colorée, plus chaude que celle des parties inférieures; les phénomènes des maladies se développent avec plus de rapidité dans les parties supérieures, leurs affections prennent moins souvent le caractère chronique.

Le volume du cœur, comparé à celui des autres parties, est plus considérable chez le fœtus que dans l'enfant qui a vu la lumière; chez les sujets d'une petite taille, que dans ceux d'une haute stature. Le cœur est également plus gros, plus fort et plus robuste chez les animaux courageux que dans les espèces foibles et timides.

Voici le premier exemple d'une qualité morale dépendante d'une disposition physique; c'est l'une des preuves les plus frappantes de l'influence du moral sur le physique de l'homme. Le courage

naît du sentiment de la force, et celui-ci est relatif à la vivacité avec laquelle le cœur pousse le sang vers tous les organes. Le tact intérieur que produit l'afflux du liquide est d'autant plus vif, d'autant mieux senti, que le cœur est plus robuste. C'est par cette raison que certaines passions, telles que la colère, augmentant l'activité des mouvemens du cœur, centuplent les forces et le courage, tandis que la peur produit un effet opposé. Tout être foible est craintif et fuit le danger, parce qu'un sentiment intérieur l'avertit qu'il manque des forces nécessaires pour le repousser. On objectera peut-être que certains animaux, tels que le coq-d'Inde, l'autruche, sont moins courageux que le plus petit oiseau de proie; que le bœuf l'est moins que le lion et plusieurs autres carnivores. Il ne s'agit point ici du volume absolu du cœur, mais de sa grosseur relative. Or, quoique le cœur d'un épervier soit absolument moins gros que celui d'un coq-d'Inde, il l'est bien plus proportionnellement aux autres parties de l'animal. Ajoutez que l'oiseau de proie, comme tous les carnivores, puise encore son courage dans la bonté de ses armes offensives.

Une autre objection plus spécieuse, mais non mieux fondée, se tire du courage que manifestent dans certaines occasions les espèces animales les plus timides; de celui, par exemple, avec lequel la poule défend ses petits, de celui avec lequel d'autres animaux, pressés par les besoins de la

faim ou de l'amour, bravent tous les obstacles, et surtout de la valeur poussée jusqu'à l'héroïsme chez les hommes les plus débiles. Tous ces faits ne sont cependant que des preuves de l'influence du moral sur le physique. Dans l'homme en société, le préjugé du point d'honneur, les calculs de l'intérêt, et mille autres idées, dénaturent les inclinations naturelles au point de rendre lâche l'homme que sa force porteroit à affronter tous les périls, tandis qu'elles inspirent les actions les plus courageuses à ceux que leur organisation sembleroit devoir rendre les plus timides. Mais toutes ces passions, tous ces sentimens moraux, n'agissent qu'en augmentant la force du cœur, en redoublant la rapidité et l'énergie de ses battemens; de manière qu'il excite, par un sang plus abondant, soit le cerveau, soit les masses musculaires.

Le cœur n'est point exactement ovoïde dans l'homme, comme dans plusieurs animaux : il n'est point non plus parallèle à la colonne vertébrale, mais dirigé obliquement, et aplati vers le côté qui touche au diaphragme sur lequel le cœur repose.

Des quatre cavités qui le forment par leur assemblage, deux lui sont en quelque sorte accessoires; ce sont les oreillettes, petits sacs musculo-membraneux, adossés l'un à l'autre, recevant le sang de toutes les veines, et versant ce fluide dans les ventricules, à la base desquels les oreillettes sont comme appliquées. Les ventricules sont deux

sacs musculaires, séparés par une cloison de même nature, appartenant également à tous deux : ils forment la plus grande partie du cœur, et c'est d'eux que naissent les artères.

L'oreillette et le ventricule droits du cœur sont plus grands que l'oreillette et le ventricule gauches. Mais cette différence de grandeur tient autant à la manière dont le sang circule, aux approches de la mort, qu'à la conformation primitive de l'organe. Lorsqu'on est près de rendre le dernier soupir, les poumons ne se dilatent qu'avec peine, et le sang qu'y poussent les contractions du ventricule droit, ne pouvant les traverser, s'accumule dans cette cavité, reflue dans l'oreillette droite, à laquelle les veines ne cessent d'en apporter, en écarte les parois, les dilate outre mesure, et en augmente singulièrement l'ampleur. Le ventricule gauche du cœur présente, chez le fœtus, une capacité de beaucoup supérieure à celle du ventricule droit; à cet âge aussi les parois des deux ventricules ont la même épaisseur. Chez l'adulte, au contraire, les cavités droites du cœur, que l'on pourroit aussi nommer ses cavités veineuses, ont des parois moins épaisses que ses cavités gauches ou artérielles; et en cela, on observe la même différence que celle qui existe entre les parois des veines et celles des artères. Le ventricule droit, ne devant d'ailleurs faire parcourir au sang pulmonaire qu'un trajet très-court à travers un tissu facilement perméable, n'avoit besoin

de lui communiquer qu'une foible impulsion.

Comme nous le dirons au chapitre de la respiration, fonction qu'il est bien difficile de séparer de la circulation, dans son histoire physiologique, le cœur peut encore être considéré comme formé de deux parties adossées, l'une droite ou veineuse, l'autre gauche ou artérielle. La juxta-position de ces deux moitiés du même organe n'empêche point qu'elles ne soient parfaitement distinctes, et qu'un sang bien différent ne remplisse les cavités de chacune. Ce fluide ne peut jamais, dans l'adulte, passer immédiatement de l'une dans l'autre ; le cœur droit reçoit le sang de tout le corps, et le transmet au poumon ; le cœur gauche le reçoit du poumon, et le transmet à tout le corps ; de manière que, physiologiquement considéré, le poumon entre dans le cercle circulatoire ; intermédiaire indispensable entre les deux moitiés du cœur, il n'en est pas, comme on le verra, la partie la moins importante.

S'il existoit entre les deux ventricules une communication directe, le sang veineux se mêleroit au sang rouge, et le mélange de ces deux liquides altéreroit réciproquement leurs qualités. Des observations récentes ont fourni l'occasion d'apprécier les effets de cette communication entre les ventricules qui, supposée par les anciens, n'avoit pas encore été constatée. Un homme, âgé de quarante-un ans, vint à l'hôpital de la Charité pour y subir l'opération de la taille. Il étoit remarquable

par la lividité de son teint, la plénitude des vaisseaux de la conjonctive, et la grosseur de ses lèvres presque noires, comme le reste du visage. La respiration étoit difficile, les battemens du pouls irréguliers; il ne pouvoit prononcer deux mots de suite sans reprendre haleine, étoit obligé de dormir assis, et se faisoit surtout remarquer par son extrême nonchalance. Cette paresse, jointe à une grande bonhomie, avoit de tout temps été telle, qu'il avoit toujours eu besoin, pour subsister, du travail de son épouse. Une petite saignée fut pratiquée; elle diminua la douleur en augmentant les difficultés de la respiration; des syncopes s'y joignirent: il mourut suffoqué. À l'ouverture du cadavre, le cœur s'offrit plein de sang: l'oreillette droite en étoit principalement distendue; l'artère pulmonaire anévrismatique étoit uniformément dilatée depuis le ventricule droit jusque vers l'endroit où elle se divise; aucune de ses tuniques n'étoit encore déchirée. Les deux ventricules du cœur présentoient à peu près une égale capacité, et l'épaisseur relative de leurs parois différoit moins que dans l'état ordinaire. La cloison qui les sépare étoit percée d'une ouverture de communication, oblongue, ayant un demi-pouce environ d'étendue, obliquement dirigée de bas en haut, d'avant en arrière et de gauche à droite; en sorte que, soit cette direction, soit une espèce de valvule formée dans le ventricule droit par une colonne charnue, et tellement disposée qu'elle s'op-

posoit au retour du sang dans le ventricule gauche, tout indiquoit clairement le passage du fluide de ce ventricule dans le ventricule droit et dans l'artère pulmonaire. Le canal artériel, conservé long d'un pouce, et assez large pour admettre une grosse plume d'oie, fournissoit, comme chez les fœtus, un libre passage au sang pour se porter de la pulmonaire dans l'aorte. Le trou de Botal étoit fermé.

Cette conformation singulière explique d'une manière satisfaisante, soit les phénomènes observés pendant la vie de l'individu, soit l'affection organique de l'artère pulmonaire. Il y avoit nécessairement mélange de sang rouge et de sang noir dans ce vaisseau. Ce fluide empruntoit, pour y être lancé, une partie de la force du ventricule aortique, et cette impulsion plus énergique rend bien raison de l'anévrisme. Le poumon recevoit un sang déjà vivifié, et cet organe avoit moins à faire pour en compléter l'oxidation; d'un autre côté, l'oreillette droite devoit difficilement se vider dans le ventricule droit, en partie rempli du sang que le ventricule gauche y poussoit avec beaucoup plus de force : de là l'embarras extrême de la circulation veineuse, la lividité du teint, la couleur et le gonflement du visage, la torpeur habituelle et générale. Cet état de langueur et d'inertie pouvoit également dépendre du sang veineux versé dans l'aorte par le canal artériel. Observons toutefois que le cerveau ne recevoit point ce sang altéré, et qui n'eût point été capable d'y entretenir l'excitement vital. Les

membres inférieurs étoient sans proportion avec les supérieurs ; et cette inégalité, analogue à celle que l'on observe chez le fœtus, dépendoit d'une cause semblable. La pièce anatomique a été déposée, par M. Deschamps, dans les cabinets de l'École de Médecine de Paris, qui l'a fait modeler en cire. M. Beauchêne fils a enrichi le même cabinet d'une pièce semblable, trouvée sur un cadavre dans les salles de dissection.

Plusieurs anatomistes se sont exercés sur la structure du cœur ; on a beaucoup disserté sur l'arrangement particulier des fibres musculaires qui entrent dans la composition de ses parois; et cependant le seul résultat qu'on puisse retirer de tous ces travaux, c'est qu'il est absolument impossible d'en démêler l'intrication. Des fibres communes et diversement entrecroisées forment les deux oreillettes; d'autres fibres, plus nombreuses, constituent les parois des ventricules, se prolongent de leur pointe vers leur base, se rendent dans la cloison qui les sépare, passent de l'un à l'autre, et se confondent dans certains endroits de leur substance. Elles sont extrêmement rouges, courtes, serrées et réunies par un tissu cellulaire, dans lequel il ne s'amasse presque jamais de graisse.

Fortement pressées les unes contre les autres, elles forment un tissu analogue au corps charnu de la langue, très-peu sensible, mais jouissant à un degré éminent de la propriété contractile. Des vaisseaux et des nerfs très-nombreux, si on les

comparé au volume du cœur, pénètrent ce tissu musculaire, dont la contraction, quelle que soit d'ailleurs la direction de chacune de ses fibres, tend à rapprocher du centre des cavités tous les points de leurs parois. Enfin, une membrane très-mince tapisse l'intérieur de ces cavités, facilite le passage du sang, et prévient l'infiltration de ce fluide.

LII. En supposant un moment que toutes les cavités du cœur sont parfaitement vides de sang, et qu'elles se remplissent successivement, voici quel est le mécanisme de la circulation cardiaque. Le sang, rapporté de toutes les parties du corps, et versé dans l'oreillette droite par les deux veines-caves et la veine coronaire, en écarte les parois et la dilate dans toutes ses dimensions. Irritée par sa présence, l'oreillette se contracte, le fluide incompressible reflue en partie dans les veines, mais passe en plus grande quantité dans le ventricule pulmonaire par une large ouverture, au moyen de laquelle l'oreillette droite communique avec lui. Après s'être ainsi débarrassée du sang qui la remplit, l'oreillette se relâche, et se laisse dilater par l'abord d'un nouveau fluide qu'apportent sans cesse les veines qui s'y dégorgent.

Cependant le ventricule droit, plein du sang qu'y a poussé l'oreillette, se contracte à son tour sur le liquide dont la présence stimule ses parois, et tend d'une part à le repousser dans l'oreillette, et d'autre part à le faire passer dans l'artère pul-

monaire. Le reflux dans l'oreillette est empêché par la valvule *tricuspide*, anneau membraneux dont est garnie l'ouverture de communication, et dont le bord libre est découpé en trois languettes, auxquelles s'attachent les petits tendons par lesquels se terminent plusieurs des colonnes charnues du cœur. Appliquées contre les parois du ventricule, au moment où le sang passe dans sa cavité, elles s'en écartent lorsqu'il se contracte, et sont relevées vers l'ouverture auriculaire. Elles ne peuvent point être repoussées dans l'oreillette, leur bord flottant et libre se trouvant assujetti par les colonnes charnues, qui doivent être regardées comme autant de petits muscles dont les tendons ont pour usage de retenir les bords libres des valvules auxquelles ils adhèrent, lorsque l'effort du sang tend à chasser ces replis membraneux du côté des oreillettes. Néanmoins, les trois languettes de la valvule tricuspide, en se relevant vers l'ouverture auriculaire, repoussent dans l'oreillette tout le sang qui se trouve compris dans l'espèce de cône renversé qu'elles interceptent au moment de leur élévation; d'ailleurs, ces trois portions de la valvule tricuspide ne bouchent point complétement l'ouverture autour de laquelle elles sont placées; leur substance est percée de plusieurs petits trous : une partie du sang revient donc dans l'oreillette; mais il passe en plus grande quantité dans l'artere pulmonaire. Ce vaisseau entre en action lorsque les parois du ventricule se relâchent, et

refouleroit le sang, si tout à coup les trois valvules sigmoïdes, s'abaissant, ne lui opposoient un puissant obstacle. Soutenu par l'espèce de plancher que forment ces trois valvules abaissées, le sang traverse le tissu des poumons en parcourant toutes les divisions des vaisseaux pulmonaires, passe des artères dans les veines de ce nom, qui, au nombre de quatre, le versent dans l'oreillette gauche. Celle-ci, stimulée par sa présence, se contracte comme l'avoit fait l'oreillette droite : le sang est renvoyé dans le poumon, mais passe en plus grande quantité dans le ventricule gauche, qui le chasse par l'aorte dans toutes les parties du corps, d'où il revient au cœur par les veines. Le retour du sang dans l'oreillette gauche est empêché par la valvule *mitrale*, parfaitement analogue à la *tricuspide*, et qui n'en diffère qu'en ce que son bord libre n'est divisé qu'en deux languettes. Arrivé dans l'aorte, ce vaisseau se contracte; ses valvules sigmoïdes s'abaissent, et le sang est chassé dans toutes les parties du corps qu'arrosent les innombrables ramifications de la grande artère.

Dans l'état naturel, les choses ne se passent point comme on vient de le dire; et l'on ne suppose l'action successive des quatre cavités du cœur que pour rendre plus intelligible le mécanisme de la circulation à travers cet organe. Si on le met à découvert sur un animal vivant, on observe que les deux oreillettes se contractent en même temps, que la contraction des ventricules est également

simultanée; de telle manière que, les oreillettes se resserrant pour expulser le sang qui les remplit, les ventricules se dilatent pour le recevoir. Cette succession dans les contractions des oreillettes et des ventricules s'explique aisément par l'application successive du stimulus qui les détermine. Le sang que les veines rapportent aux oreillettes ne réveille l'irritabilité de leurs parois que lorsqu'il est accumulé en quantité suffisante. Pendant que cette accumulation s'effectue, elles cèdent, et la résistance qu'elles présentent au doigt qui les touche, pendant la diastole, dépend presque uniquement de la présence du sang qui les écarte et les soutient. Il en est de même des ventricules : il faut, pour qu'ils se contractent, que le sang y soit accumulé en quantité suffisante; ce qui reste de ce fluide dans les cavités, qui ne s'en débarrassent jamais complétement, ne peut être objecté contre cette théorie; car cette petite portion ne suffit point pour déterminer la contraction, et l'on n'en doit nullement tenir compte.

Si l'on demande pourquoi les quatre cavités du cœur ne se contractent point à la fois, il est plus facile d'en donner la raison finale que d'en déterminer la cause prochaine. Si la contraction de ces cavités eût été simultanée, au lieu d'être successive, on sent aisément que les oreillettes n'eussent pu se vider dans les ventricules. L'intermittence d'action est d'ailleurs rigoureusement nécessaire, puisque le cœur, comme les autres organes, ne

peut persister dans une action perpétuelle ; le principe de ses mouvemens, bientôt épuisé, ne pouvant se réparer que pendant son repos. Mais, ainsi que nous l'avons dit en traitant des forces et des fonctions vitales, au commencement de cet ouvrage, les alternatives d'action et de repos dans les organes qui, comme le cœur, exécutent des fonctions essentielles à la vie, devoient être extrêmement courtes et rapprochées.

Les cavités du cœur sont-elles tout-à-fait passives dans leur dilatation ; et doit-on faire dépendre uniquement celle-ci de l'effort du sang ? Arraché du sein d'un animal vivant, cet organe palpite, ses cavités se resserrent et se dilatent, quoique parfaitement vides, et paroissent agitées de mouvemens alternatifs, qui vont en s'affoiblissant à mesure qu'il perd sa chaleur. Les cavités du cœur sont-elles douées, comme le pensoit Galien, d'une force qu'il nomme *pulsive*, force en vertu de laquelle elles se dilatent pour recevoir le sang, et non point parce qu'elles le reçoivent ? Admettrons-nous, pour expliquer ce phénomène, en supposant qu'il existe contre le sentiment de Haller, qui ne voit qu'un effet passif dans la diastole ; admettrons-nous, dis-je, une propriété particulière, une expansibilité vitale ? Mais quel anatomiste a parfaitement démêlé la structure du cœur, et fait voir que, dans le nombre de ses fibres, si diversement entrelacées, il n'en est point qui soient capables d'effectuer sa dilatation ? Sous ce rapport, le cœur diffère

essentiellement des artères, dont la dilatation est due à la présence du sang, quoi qu'en aient dit plusieurs physiologistes. J'ai répété sans succès la fameuse expérience sur laquelle on prétend établir dans ces vaisseaux un mouvement indépendant de la présence du fluide; une artère liée et vide de sang se resserre constamment entre les deux ligatures, et ne paroît plus agitée de pulsations alternatives.

Le cœur se raccourcit manifestement, sa base se rapproche de sa pointe, lors de la systole ou contraction des ventricules. S'il s'allongeoit, comme l'ont pensé quelques anatomistes, les valvules tricuspide et mitrale ne pourroient remplir les usages auxquels elles sont destinées, puisque les colonnes charnues, dont les tendons s'attachent à leurs bords, les retiendroient appliquées contre les parois des ventricules. Les battemens qui se font sentir dans l'intervalle qui sépare les cartilages des cinquième et sixième vraies côtes gauches, dépendent de ce que, chaque fois que les ventricules se contractent, la pointe du cœur vient heurter les parois de la poitrine. Il n'est pas besoin, pour expliquer ce phénomène, d'admettre l'allongement du cœur pendant la systole; il suffit de faire attention que sa base, endroit où se trouvent les deux oreillettes, est appuyée contre la colonne vertébrale, et que ces deux cavités se dilatant en même temps, et ne pouvant déprimer les os au devant desquels elles sont situées, déplacent le cœur, et le poussent en bas et en avant. Ce mouvement dépend encore de

l'effort que fait le sang lancé dans l'aorte pour redresser la courbure parabolique de cette artère, qui réagit, et porte en avant et en bas la masse entière du cœur, qui y est comme suspendue.

La quantité de sang que chaque contraction des ventricules pousse dans l'aorte et dans la pulmonaire ne peut guère excéder deux onces, pour chacun de ces deux vaisseaux. La force avec laquelle le cœur agit sur le fluide qu'il y projette, n'est guère mieux connue, quelque nombreuses que soient les méthodes de calcul appliquées à la solution de ce problème physiologique. En effet, depuis Keil, qui n'estime la force du cœur qu'à quelques onces, jusqu'à Borelli, qui la porte à cent quatre-vingt mille livres, on trouve les évaluations de Michelot, Jurine, Robinson, Morgan, Hales, Sauvages, Cheselden, etc.; mais, comme Vicq-d'Azir l'observe, il n'est aucune de ces opinions dans laquelle il ne se soit glissé quelque erreur, soit d'anatomie, soit de calcul : d'où l'on peut conclure, avec Haller, que la force du cœur est grande, mais qu'il est peut-être impossible de l'estimer avec une précision mathématique. Si l'on ouvre la poitrine d'un animal vivant, qu'on en perce le cœur, et que l'on introduise le doigt dans la blessure, on en sent l'extrémité assez vivement pressée pendant la contraction des ventricules.

Ceux qui ont rigoureusement admis la doctrine d'Harvey, touchant la circulation du sang, pensant comme lui que le cœur en était l'agent unique,

ont exagéré les forces de cet organe, afin de les proportionner à la longueur du trajet que le fluide doit parcourir, et à la multitude des obstacles qu'il rencontre sur sa route. Mais, ainsi que nous le dirons, les vaisseaux sanguins ne doivent point être considérés comme des tubes inertes, dans lesquels le sang coule seulement par l'impulsion que le cœur lui a communiquée.

LIII. *Du principe des mouvemens du cœur.* De même que les autres muscles, le cœur tient de ses nerfs la faculté de se contracter. Cette faculté ne lui est point inhérente, comme l'avoit pensé Haller, induit en erreur par la continuation des battemens après la destruction du cerveau, et même d'une portion de la moelle de l'épine. C'est dans la totalité de cette dernière que le cœur puise le principe de sa vie et de ses mouvemens. Car, ainsi que l'a le premier expérimenté M. Le Gallois (1), on les fait cesser d'une manière soudaine, en la détruisant au moyen d'un stylet introduit dans toute la longueur du canal vertébral. A la suite de cette expérience, le cœur n'offre plus que des battemens foibles, irréguliers et incapables d'entretenir la circulation, comme le prouve l'absence de l'hémorrhagie dans les membres dont on fait l'amputation.

---

(1) Recherches sur le principe de Vie, et notamment sur celui des mouvemens du cœur, par M. le docteur Le Gallois. *Paris*, *in*-8°. 1812.

Les bouchers avaient depuis long-temps fait la remarque qu'il vaut mieux tuer les bœufs en les assommant qu'en détruisant la moelle épinière par l'introduction d'un stylet dans l'intervalle des premières vertèbres cervicales. Lorsqu'on les met à mort par ce dernier procédé, la viande est mal saignée; la circulation se trouvant brusquement interrompue, le sang reste dans les tissus : aussi use-t-on, dans les boucheries des armées, de ce mode défectueux, mais qui présente aux fournisseurs l'avantage d'obtenir un poids plus considérable. Il n'y avoit pas loin de cette observation ancienne à la découverte de M. Le Gallois.

Comme tous les muscles qui reçoivent leurs nerfs par l'intermédiaire des grands sympathiques, le cœur existe donc sous l'influence de toute la puissance nerveuse. Soustrait par la médiation de ces nerfs à l'empire de la volonté, il reste soumis à celui des passions, continue à battre après la simple décapitation, et entretient la circulation chez les acéphales, dont aucun n'est privé de la moelle épinière, et dont plusieurs conservent même la moelle allongée.

LIV. *Action des artères.* Il n'est aucune partie du corps dans laquelle le cœur n'envoie du sang au moyen des artères, puisqu'il est impossible d'enfoncer l'aiguille la plus fine et la mieux acérée dans le tissu de nos organes sans blesser plusieurs de ces vaisseaux, et occasioner l'effusion du li-

quide. On peut comparer le système artériel aortique à un arbre dont le tronc, figuré par l'aorte, ayant sa racine dans le ventricule gauche du cœur, étend au loin ses branches, et envoie partout de nombreux rameaux. La grosseur des artères diminue à mesure qu'elles s'éloignent du tronc qui leur a donné naissance. Leur forme n'est cependant point celle d'un cône : ce sont plutôt des cylindres partant les uns des autres, et qui diminuent successivement de grosseur. Comme les branches qu'un tronc produit, prises collectivement, présentent un calibre plus grand que celui du tronc lui-même, la capacité du système artériel augmente à mesure qu'on s'éloigne du cœur : d'où il suit que le sang, passant toujours d'un lieu plus étroit dans un endroit plus large, doit voir son cours ralenti. Leur direction est souvent flexueuse; et l'on observe que les artères qui se distribuent aux parois des viscères creux, comme l'estomac, la matrice, la vessie, ou à d'autres parties susceptibles de se resserrer, de s'étendre et de changer à chaque instant de dimensions, comme les lèvres, sont celles qui présentent des courbures les plus grandes et les plus multipliées, sans doute, afin qu'elles puissent s'accommoder, par l'effacement de ces contours, à l'extension des tissus dans lesquels elles se répandent. Enfin, les artères naissent les unes des autres, en formant, avec le tronc, la branche ou le rameau qui les produit,

un angle dont la grandeur varie, mais qui est constamment obtus du côté du cœur, et plus ou moins aigu vers le rameau.

En s'éloignant de leur origine, les artères communiquent ensemble, et ces anastomoses se font, tantôt par arcade, deux branches s'inclinant l'une vers l'autre et se joignant bout à bout, comme on le voit dans les vaisseaux du mésentère; tantôt deux branches qui marchent parallèlement se réunissent sous un angle très-aigu, pour former un seul tronc; c'est ainsi que les deux vertébrales s'unissent pour produire la basilaire : il en est qui communiquent par des rameaux transverses qui vont de l'une à l'autre; c'est ce que l'on voit dans l'intérieur du crâne.

Dans les anastomoses de la première espèce, les colonnes de sang qui coulent en sens contraire dans les deux branches se heurtent à l'endroit de leur réunion, se repoussent mutuellement, confondent leurs molécules, et perdent une grande partie de leur mouvement dans ce choc réciproque. Après l'avoir éprouvé, le sang suit une direction moyenne, et passe dans les rameaux qui s'élèvent de la convexité de ces arcades anastomotiques.

Lorsque deux branches se confondent pour produire une nouvelle artère d'un calibre plus considérable que chacune d'elles prise séparément, mais moins grosse que toutes deux ensemble, le mouvement du sang est accéléré, parce qu'il passe d'un endroit plus large dans un lieu plus étroit, et

que les forces qui déterminoient sa progression se réunissent en une seule. Enfin, les anastomoses transverses sont très-propres à favoriser le passage du sang de l'une dans l'autre branche, et à prévenir l'engorgement des parties.

LV. Plongées dans un tissu cellulaire plus ou moins abondant, presque toujours accompagnées par des veines sanguines, des vaisseaux lymphatiques et des nerfs, les artères ont des parois d'autant plus épaisses, relativement à leur calibre, que celui-ci est moins considérable. Les expériences de Clipton-Vintringham prouvent que la force des parois est plus considérable dans les petites que dans les grandes artères : aussi observe-t-on que leurs dilatations anévrismatiques sont bien moins fréquentes. Ces parois ont assez de consistance pour ne point s'affaisser quand le tube artériel est vide. Trois tuniques entrent dans leur structure : la plus extérieure, celluleuse, très-extensible, paroît formée par leur rapprochement plus intime des lames du tissu cellulaire, qui environne l'artère et l'unit aux parties voisines ; la seconde, plus épaisse, plus dure, jaune et fibreuse, est regardée par plusieurs comme musculaire (1) et contractile, tandis que d'autres physiologistes ne lui

(1) Si dans l'homme et dans le plus grand nombre des animaux, les fibres jaunes qui composent cette tunique diffèrent beaucoup des fibres musculaires, elles leurs ressemblent exactement dans les artères de l'éléphant, comme j'ai pu m'en con-

accordent qu'une grande élasticité. Les fibres longitudinales, admises par quelques auteurs dans la texture de cette seconde tunique, ne peuvent être aperçues; et pour expliquer la rétraction des artères suivant leur longueur, il n'est pas besoin d'en admettre l'existence. En effet, outre que cette rétraction pourroit dépendre de l'élasticité, elle peut aussi être l'effet de la contraction des fibres, qui ne sont ni entièrement circulaires, ni exactement transversales, mais forment plutôt des spirales qui entourent imparfaitement le vaisseau, et dont les extrémités s'entre-croisent de diverses manières. Cette tunique jaune, proportionnellement plus épaisse dans les rameaux que dans les branches, dans celles-ci que dans les troncs, est sèche, dure, peu extensible, et se rompt par un effort auquel la tunique externe cède en s'allongeant. Enfin une troisième tunique mince, épidermoïde, revêt l'intérieur de ces vaisseaux, et paroît moins destinée à augmenter la force de leurs parois qu'à faciliter le cours du sang, en lui présentant une surface lisse, polie, glissante, et toujours humectée par une sérosité que laissent exhaler les artérioles (*vasa vasorum*) qui se distribuent dans leur épaisseur.

---

vaincre en assistant à la dissection de celui qui est mort en l'an x au Muséum d'Histoire naturelle. Je laisse aux esprits sages à décider si l'analogie est suffisante pour établir la nature musculaire de la fibre artérielle dans l'homme.

Outre ces trois tuniques, les grandes artères en empruntent une quatrième des membranes qui tapissent les grandes cavités : c'est ainsi que le péricarde et la plèvre, dans la poitrine, le péritoine, dans l'abdomen, fournissent aux diverses parties de l'aorte une enveloppe accessoire, qui ne recouvre point toute la circonférence de ce vaisseau.

Des trois tuniques dont sont formées les parois des artères, la fibreuse, quoique plus épaisse que les deux autres, est cependant la moins résistante. Si l'on prend la carotide primitive, qui dans un trajet assez considérable ne fournit aucun rameau, et que, liant une de ses extrémités, on y injecte avec force un liquide, la tunique interne et la moyenne se déchirent avant que la dilatation du vaisseau ait augmenté son calibre de moitié; la tunique externe résiste à la rupture, se dilate, s'étend en ampoule; et ce n'est qu'en employant une force plus considérable qu'on parvient à la déchirer. L'expérience faite avec l'air ou tout autre gaz réussit également. Dans les dilatations anévrismales des artères, les tuniques interne et fibreuse, et surtout cette dernière, se rompent dans les premiers temps de la maladie, qui, à cette époque, fait tout à coup de rapides progrès : à l'ouverture de la tumeur, on reconnoît que le sac anévrismal est entièrement formé par la tunique celluleuse dilatée. Prenez une artère d'un certain calibre, telle que les carotides primitives,

la brachiale, etc.; entourez-la d'une ligature, et serrez avec un certain degré de force; détachez le vaisseau disséqué, puis, coupant le fil, examinez le point sur lequel il étoit appliqué : vous verrez que, dans cet endroit, les parois amincies, transparentes, sont formées seulement par la tunique cellulaire, qui seule a résisté à la constriction. Tirez par les deux bouts en sens contraire un tube artériel isolé; puis examinez son intérieur, et vous trouverez la tunique interne déchirée, gercée dans plusieurs points, et les parois visiblement affoiblies.

LVI. Ce défaut d'extensibilité dans les parois des artères est la cause principale des anévrismes. C'est pour cela aussi que l'artère du jarret en est si fréquemment le siége. Placée derrière le genou, dont rien ne borne l'extension que la résistance des tendons et des ligamens postérieurs, cette artère participe au tiraillement qu'éprouvent toutes ces parties molles, lorsque la jambe est fortement étendue ; et moins extensible qu'elles, sa tunique jaune se rompt, ou du moins s'affoiblit, d'où résulte un anévrisme dont les progrès sont toujours rapides. Sur dix tumeurs anévrismales de l'artère poplitée, que j'ai observées dans divers hôpitaux, huit reconnoissoient, pour cause probable, une distension violente du jarret. Que l'on parcoure les recueils publiés par les observateurs, et l'on verra qu'un grand nombre d'anévrismes de l'aorte ont été la suite d'une trop forte et trop

subite extension du tronc pour soulever un fardeau considérable.

La sécheresse, la fragilité de la tunique jaune ou fibreuse des artères, fait encore que les ligatures appliquées à ces vaisseaux en ont bientôt déchiré le tissu; il suffit de les serrer avec quelque force, pour rompre cette tunique, l'externe restant cependant intacte, pourvu que le degré de constriction ne soit pas extrême. Pourquoi faut-il que le tissu artériel, qui est presque le seul sur lequel on doive placer des ligatures, soit de tous les tissus organiques le moins propre à les supporter? Heureusement, la tunique cellullaire et externe du vaisseau suffit à elle seule pour supporter l'effort du lien placé sur l'artère ; elle y résiste tant que l'ulcération ne s'est point établie, et pendant ce temps la plaie intérieure, résultat de la rupture simultanée des tuniques moyenne et interne, se cicatrise : il y a obturation du vaisseau, et par conséquent obstacle à l'hémorrhagie.

LVII. La force contractile dont jouissent les artères réside dans leur tunique jaune ou moyenne. Elle est d'autant plus grande, que cette tunique a plus d'épaisseur relativement au calibre de l'artère; or, comme l'observe Hunter (*a Treatise on the Blood inflammation, etc.*), la force élastique est presque la seule dont soient douées les parois des grosses artères, tandis que la contractilité est très-apparente dans celles d'un moindre calibre, et règne presque exclusivement dans les vaisseaux

capillaires: aussi la progression du sang dans les troncs voisins du cœur est-elle principalement due à l'impulsion que cet organe lui a communiquée; et, comme le disoit Lazarre Rivière, la circulation dans les gros vaisseaux est un phénomène plutôt hydraulique que médicinal. L'action des gros troncs artériels voisins du cœur est si peu nécessaire à la progression du sang qu'y lance ce dernier organe, que l'aorte éprouve de fréquentes ossifications, sans que la circulation s'en trouve dérangée. La grosse artère est naturellement osseuse dans l'esturgeon. J. L. Petit a vu, sur un libraire auquel on avoit amputé la jambe, toutes les artères d'un certain calibre ossifiées, dures, et par conséquent incapables d'exercer la moindre action sur la colonne du sang qui les parcouroit. Tous ces faits semblent des argumens victorieux en faveur des physiologistes qui n'admettent que l'élasticité pour cause des contractions artérielles; mais ce qui est vrai pour les vaisseaux voisins du cœur ne l'est plus relativement aux capillaires. L'influence de cet organe ne s'étend pas jusqu'à ces vaisseaux. L'on conçoit sans peine que la colonne de sang qui, par l'impulsion primitivement reçue, a parcouru toute la longueur de tubes dont les parois sont ossifiées, inflexibles, et par conséquent inertes, arrivée à l'extrémité de ces canaux, est en quelque sorte ressaisie par la puissance vitale qui domine dans les capillaires, et coule sous l'influence des propriétés qui animent

cet ordre de vaisseaux. Ajoutez que l'élasticité, quelque grande qu'elle puisse être, ramène seulement les tissus qui en jouissent à cet état d'où l'extension les a tirés. L'effet élastique est une espèce de réaction, toujours relative ou proportionnée à l'action qui précède. Pourquoi les artères se resserrent-elles sur le vivant au point que, vides, leur canal s'oblitère et s'efface, tandis qu'il se conserve sur les cadavres, quelque entière et parfaite qu'ait été la déplétion du système artériel dans les derniers instans de la vie? Cependant plusieurs physiologistes d'une grande autorité et des plus récens, regardent encore l'élasticité comme la principale cause de la progression du sang dans les artères. Nous partageons leur opinion, reconnoissant toutefois que les parois de ces vaisseaux sont animées de la contractilité tonique ou latente, propriété en vertu de laquelle leur canal s'oblitère lorsqu'il est vide; mais elle ne peut avoir aucune influence marquée sur les mouvemens du sang, et ses effets d'ailleurs se confondent entièrement avec ceux de l'élasticité.

A mesure qu'on s'éloigne du centre, plusieurs causes ralentissent le cours du sang, et ce fluide ne pourroit arriver à toutes les parties, si les artères, d'autant plus vivantes qu'elles sont plus petites et plus distantes du cœur, n'agissoient pour le pousser vers tous les organes. Ces causes, qui retardent le cours du sang artériel, sont l'augmentation de l'espace dans lequel il est contenu; la résistance

que les courbures des vaisseaux lui opposent, les frottemens qu'il éprouve, et qui deviennent d'autant plus considérables que, s'éloignant du cœur, les canaux dans lesquels il circule se multiplient davantage ; enfin, les déviations qu'il subit en passant des troncs dans les branches qui, s'en détachant quelquefois sous des angles presque droits, le détournent de sa direction primitive.

Plusieurs physiologistes ont révoqué en doute ce ralentissement progressif du sang artériel; et quelques-uns d'entre eux, quoique rejetant absolument toute application des sciences physiques à celle de l'économie animale, ont cependant appuyé leur opinion d'un fait emprunté de l'hydraulique : il faudroit, disent-ils, pour que tous les calculs sur la retardation du sang artériel eussent quelque base certaine, que les artères fussent vides au moment où elles reçoivent l'ondée de sang qu'y lance chaque contraction des ventricules; mais il n'en est point ainsi : les artères sont toujours remplies, le sang coule dans toutes avec la même vélocité. Il en est du système de ces vaisseaux comme d'une seringue de laquelle s'élèveroit une multitude de tubes droits et contournés; chacun d'eux fournira le liquide avec une égale vitesse, lorsqu'on en déterminera la sortie en pressant sur le piston.

En réfutant cette doctrine, je ne puis m'empêcher de relever une contradiction bien singulière entre la prétention hautement annoncée d'exclure

toute application des principes mécaniques à la physiologie, et l'emploi de ces mêmes principes, rigoureusement appliqués aux phénomènes de l'économie vivante; contradiction qui ne doit pas, au reste, surprendre davantage que celle dans laquelle sont tombés les auteurs qui déclament contre les nomenclatures modernes, et cependant s'empressent d'y ajouter, en recherchant avec soin toutes les parties qui ont échappé au zèle des nouveaux dénominateurs, pour leur assigner des dénominations nouvelles. Quelle parité peut-on raisonnablement établir entre une pompe foulante, dont les parois sont inflexibles, aussi-bien que celles des tubes qu'on peut en faire partir, et l'aorte qui se dilate chaque fois que le sang y est projeté, entre des tubes qui décroissent en s'avançant vers leur extrémité ouverte, tandis que l'espace artériel, par les innombrables divisions des vaisseaux, augmente sans cesse? Puisqu'on s'accorde pour admettre que dans les vaisseaux capillaires le cours du sang est beaucoup ralenti, cette résistance opposée au sang qui remplit la série des vaisseaux, depuis les capillaires jusqu'au cœur, ne doit-elle pas se faire ressentir d'autant plus que l'on s'éloigne davantage de cet organe, etc., etc.? Sans cette résistance progressivement augmentée, à mesure que le sang artériel s'éloigne du cœur, ce fluide couleroit dans les artères comme dans les veines, sans produire des pulsations; car cette résistance, d'où naît l'effort latéral ou de dilatation

que le sang exerce sur les parois des artères, est la cause principale du pouls offert exclusivement par ces derniers vaisseaux. On remarque une différence sensible entre la rapidité du sang qui coule dans les artères des orteils, et dans celles qui vont aux mamelles; je m'en suis plusieurs fois assuré, en amputant les phalanges cariées des orteils et les mamelles cancéreuses; les artérioles de ces parties ont un calibre à peu près égal, et cependant le jet du sang est plus rapide, le fluide est lancé à une plus grande distance, lorsqu'une artère des mamelles est ouverte.

La réaction des artères sur le sang qui les dilate dépend non-seulement de la grande élasticité dont leurs parois sont douées, mais encore de la force contractile de la tunique musculaire. L'élasticité entre pour beaucoup dans le resserrement des plus gros troncs, tandis que la contractilité produit presque seule le rétrécissement des artères les plus petites. Si l'on introduit le doigt dans l'artère d'un animal vivant, on le sent pressé par ses parois, qui l'embrassent avec exactitude; si l'on empêche le sang d'y couler, le canal s'oblitère par le rapprochement des parois, et le vaisseau dégénère en un cordon ligamenteux, semblable à celui qui, dans l'adulte, tient la place des artères et de la veine ombilicale. Cette contractilité, toujours active pendant la vie, maintient les artères distendues par le sang qui les remplit, dans un calibre inférieur à celui qu'elles présentent après la mort.

En pratiquant les grandes opérations de la chirurgie, et spécialement l'amputation des membres, j'ai constamment trouvé les artères pleines ou vides de sang, bien moins grosses que je ne me le figurois, d'après l'inspection cadavérique.

Quelquefois cependant la quantité de sang qui arrive dans un organe augmentant par suite d'une irritation qui s'y établit, le calibre des artères qui s'y distribuent s'accroît d'une manière remarquable. C'est ainsi que les artères de l'utérus, très-étroites dans l'état de vacuité de ce viscère, acquièrent, vers la fin de la grossesse, un calibre égal à celui de la radiale. Les artérioles qui portent le sang aux mamelles ne présentent rien de semblable, comme j'ai eu occasion de m'en assurer sur une nourrice morte au deuxième mois de la lactation; elles conservent leur ténuité presque capillaire, ce qui semble favorable à l'hypothèse, d'ailleurs peu fondée, suivant laquelle les lymphatiques apporteroient à ces glandes les matériaux de leur sécrétion. Elles se dilatent manifestement dans le cancer ulcéré des mamelles; les vaisseaux de la verge éprouvent dans les affections cancéreuses de cette partie, une dilatation analogue; et c'est pour cette raison qu'il est alors indispensable d'en faire la ligature, tandis qu'on peut négliger cette précaution quand on ampute dans un cas de gangrène. Cette dernière affection présente cela de particulier, que les artères voisines des parties qu'elle détruit se rétrécissent au point

de s'oblitérer lorsque leur calibre est peu considérable.

Comme les artères sont les canaux qui portent dans tous nos organes les matériaux de leur accroissement et de leur réparation, elles sont proportionnellement plus grosses dans les enfans, chez lesquels la nutrition est plus active, et leur calibre est toujours relatif au développement naturel ou morbifique des organes; c'est pour cela que l'aorte descendante et les iliaques sont plus grosses dans la femme que chez l'homme; que la sous-clavière droite qui porte le sang à l'extrémité la plus volumineuse, la plus forte, parce qu'elle est la plus exercée, est plus grosse que la sous-clavière gauche. Mais, prenant l'effet pour la cause, ne croyez pas que l'extrémité supérieure droite doive sa supériorité au calibre plus grand de son artère. Dans l'enfant qui vient de naître, ce vaisseau n'est pas plus gros que la sous-clavière gauche; mais le bras droit étant plus souvent exercé, la distribution des humeurs s'y fait mieux, la nutrition y devient plus énergique; il acquiert un volume ainsi qu'une force prépondérante; l'artère sous-clavière droite y doit porter plus de sang par un canal plus dilaté. Si l'on employoit l'extrémité gauche aux mêmes usages, et que l'on condamnât l'extrémité droite à l'inaction, nul doute que la sous-clavière gauche ne l'emportât sur la droite. Deux faits autorisent cette conjecture. La dissection de deux hommes gauchers, comme dit

le vulgaire, c'est-à-dire, qui se servoient plus habituellement de la main gauche que de la main droite, m'a fait voir, dans les sous-clavières gauches, l'excédant de volume que j'étois accoutumé à trouver dans les sous-clavières droites.

LVIII. Comme les artères sont toujours pleines durant la vie, et que le sang y coule avec d'autant moins de rapidité qu'elles sont plus éloignées du cœur, la portion de ce fluide, que les contractions du ventricule gauche poussent dans l'aorte, rencontrant les colonnes antécédentes, leur communique l'impulsion qu'il a reçue; mais, retardé dans sa marche directe par la résistance qu'elles lui opposent, il agit contre les parois des vaisseaux, et les écarte de leur axe. Cette action latérale, par laquelle les artères sont dilatées, dépend donc de ce que leurs cavités sont toujours remplies par un fluide qui résiste à celui que le cœur y projette. Plus considérable dans les grandes artères que dans celles d'un moindre calibre, cette dilatation se manifeste par un battement connu sous le nom de *pouls*. Les expériences de Lamure, etc., autorisent à croire qu'une seconde cause de ce phénomène est un léger déplacement que les artères éprouvent en même temps qu'elles se dilatent. Ces déplacemens sont surtout faciles à observer aux endroits de leurs courbures, et dans les lieux où elles adhèrent, par un tissu cellulaire lâche et peu serré, aux parties environnantes.

Le pouls est plus fréquent dans l'enfant, la femme, les sujets d'une petite stature, les passions de l'âme et un violent exercice du corps, que dans un homme adulte, de haute stature, et paisible au physique comme au moral. Dans les premières années de la vie, il bat jusqu'à cent quarante fois par minute; mais à mesure qu'on avance en âge, le mouvement circulatoire se ralentit, et vers la seconde année, le pouls n'offre plus que cent battemens pendant le même intervalle. A l'époque de la puberté, on compte environ quatre-vingts pulsations par minute; à l'âge viril, soixante-quinze; et enfin, chez les vieillards qui ont atteint leur soixantième année, le pouls n'en offre plus que cinquante à soixante. J'ai maintenant sous les yeux (1819) l'exemple d'un vieillard âgé de quatre-vingt-sept ans, dont le pouls ne bat que vingt-neuf fois par minute. Cet individu est cependant remarquable par son extrême vivacité, que son âge avancé n'a point entièrement amortie. Les habitans des pays froids l'ont plus lent que ceux des pays chauds, etc.

Depuis Galien, le pouls a fourni aux médecins un des principaux élémens du diagnostic. La force, la régularité, l'égalité de ses battemens opposées à leur foiblesse, leur inégalité, leur irrégularité, leur intermittence, font juger du genre et de la gravité d'une maladie, des forces de la nature pour opérer la guérison, de l'organe spécialement affecté, du temps ou période du mal, etc. Personne

ne s'est occupé avec plus de succès que Bordeu de la doctrine du pouls considéré sous ces divers rapports. Ses modifications, indicatrices des périodes des maladies, établissent, suivant ce médecin célèbre, comme on peut le voir dans ses *Recherches sur le pouls par rapport aux crises*, les pouls de *crudité*, d'*irritation* et de *coction*. Certains caractères généraux indiquent si l'affection réside dans une partie placée au-dessus ou au-dessous du diaphragme; et de là se retire la distinction des pouls *supérieurs* et *inférieurs*. Enfin, des caractères individuels dénotent la lésion de tel ou tel organe; ce qui constitue le pouls *nasal*, *guttural*, *pectoral*, *stomacal*, *hépatique*, *intestinal*, *rénal*, *utérin*, etc.

Outre ces battemens sensibles qui constituent le phénomène du pouls dans les artères, il est un mouvement pulsatoire intérieur, obscur, par lequel toutes les parties du corps sont agitées chaque fois que les ventricules du cœur se contractent. Il existe une espèce d'antagonisme entre le cœur et les autres organes : ils cèdent à l'impulsion qu'il communique au sang, se dilatent par l'abord de ce fluide, et reviennent sur eux-mêmes quand l'effort de systole a cessé. Tout vibre, tout tremblotte, tout palpite dans l'intérieur du corps; les mouvemens du cœur en ébranlent toute la masse, et ces frémissemens, sensibles à l'extérieur, se manifestent surtout lorsque la circulation s'exécute avec plus de force et de rapidité. Dans certaines

céphalalgies, les carotides cérébrales battent avec un tel degré de force, que non-seulement l'oreille entend le bruit qu'occasione la colonne de sang en se brisant contre la courbure du canal osseux, mais qu'encore la tête est visiblement remuée, et comme soulevée à chaque pulsation. Si vous examinez le pied ou la main, le membre étant pendant et dans le plus parfait repos, ses extrémités vous offriront un léger mouvement isochrone aux battemens du cœur. Ce mouvement augmente, et va jusqu'à faire trembler la main, lorsque, par l'effet des passions ou d'un exercice fatigant, la circulation est accélérée : dans toute agitation violente, nous sentons en nous-mêmes l'effort par lequel le sang, à chaque battement du pouls, pénètre tous les organes, épanouit tous les tissus ; et c'est de ce tact intérieur que naît en grande partie le sentiment de l'existence ; sentiment d'autorité plus vif et d'autant plus intime, que l'effet dont nous parlons est plus marqué. C'est aussi dans l'observation de ce phénomène que plusieurs physiologistes ont puisé l'idée d'un double mouvement qui dilate ou condense, resserre ou épanouit alternativement tous les organes doués de la vie : ils ont tous vu que l'effet de dilatation prédomine dans la jeunesse, dans l'inflammation et dans l'érection, état dont toutes les parties sont susceptibles à divers degrés, suivant la diversité de leur structure.

LIX. Au moment où le ventricule gauche se

contracte pour faire passer le sang dans l'aorte, les valvules sigmoïdes de cette artère, élevées, s'appliquent à ses parois, sans boucher pour cela l'orifice des coronaires qui se trouve placé au-dessus de leur bord libre; de manière que le sang y pénètre en même temps que dans les autres vaisseaux. Lorsque le ventricule cesse de se contracter, l'aorte réagit sur le sang qui la dilate, et le repousseroit dans le ventricule, si tout à coup les valvules, en s'abaissant, ne lui présentoient un obstacle insurmontable, et ne devenoient le point sur lequel s'appuie l'action de toutes les artères. La petite quantité de sang qui se trouve au-dessous des valvules, au moment où elles s'abaissent, reflue seule vers le cœur, et rentre dans le ventricule.

Quoique la vitesse avec laquelle le sang coule dans l'aorte n'ait été estimée qu'à huit pouces environ par seconde, le mouvement pulsatif se fait sentir dans toutes les artères d'un certain calibre au même instant que les ventricules se contractent. Si les battemens du cœur nous paroissent isochrones à ceux des artères, c'est que les colonnes du sang qui remplit ces vaisseaux sont toutes ébranlées à la fois par celui qui sort des ventricules, et que cet ébranlement se transmet dans un moment indivisible, semblable à celui que ressent la main placée à l'extrémité d'une longue poutre, lorsqu'on frappe avec un marteau son extrémité opposée. Le sang qui remplit un tronc principal

fournit, à chacune des branches qui en partent, des colonnes dont la grosseur est proportionnée à leur calibre. Cette division de la colonne principale est opérée par des espèces d'éperons dont sont garnis les orifices de chaque artère. Ces saillies intérieures en détachent les filets, qui passent d'autant plus aisément dans les branches que, celles-ci naissant du tronc sous un angle plus aigu, l'éperon est plus saillant, et la déviation du liquide moins considérable. Si les branches se séparent sous un angle presque droit, l'orifice est presque dépourvu de cette saillie intérieure, et rien ne détermine le sang à y passer, que l'effort de pression latérale.

Le cours du sang n'est point intercepté dans les artères qui traversent des muscles, lorsque ceux-ci viennent à se contracter; car partout où les artères d'un certain calibre s'engagent dans leur épaisseur, elles sont environnées d'un cintre, ou d'un anneau tendineux qui s'agrandit lorsque le muscle se contracte, tiraillé en tous sens par les fibres qui s'attachent à son contour. Il est facile de s'assurer de cette disposition vraiment admirable, en découvrant l'aorte à son passage entre les piliers du diaphragme; les perforantes de la cuisse, au moment où elles passent à la partie postérieure de ce membre, en perçant ses adducteurs; la poplitée, lorsqu'elle traverse l'extrémité supérieure du muscle soléaire, etc.

LX. *Vaisseaux capillaires.* Les artères, après

s'être divisées en branches, ces branches, en rameaux, ceux-ci en ramifications toujours plus petites, se terminent dans le tissu de nos organes, en se continuant avec les veines. Le système veineux naît donc du système artériel; les racines des veines ne sont autre chose que les extrémités les plus déliées des artères, qui, devenues *capillaires* par le grand nombre des divisions (1) qu'elles ont éprouvées, se recourbent sur elles-mêmes, et changent de structure.

Ces artérioles capillaires, singulièrement repliées, forment avec les veinules, qui n'en sont que la continuation, et les vaisseaux lymphatiques, des réseaux merveilleux dans le tissu de nos organes.

Plusieurs physiologistes regardent les capillaires sanguins comme un système intermédiaire placé entre les artères et les veines, dans lequel le sang, absolument hors de l'influence du cœur, coule lentement, paroît livré à des mouvemens oscillatoires, quelquefois même rétrogrades, et ne manifeste plus sa couleur rouge, parce que ses globules cruoriques passent à la file, et noyés en quelque manière dans le sérum incolore qui leur sert de véhicule.

(1) Le nombre des divisions artérielles qu'on peut démontrer anatomiquement ne surpasse pas dix-huit ou vingt; cependant elles se partagent encore lorsqu'elles sont parvenues à un tel degré de ténuité, qu'elles échappent à l'œil armé du meilleur microscope.

Il faut en effet que les corps aient un certain volume pour réfléchir les rayons de la lumière, sous un angle assez ouvert, de manière que l'œil puisse en apercevoir la couleur. On sait que les grains de sable porphyrisés et réduits à une finesse extrême paroissent incolores quand on les regarde séparés, et ne montrent leur couleur que dans l'état d'agrégation; que des lames très-minces, détachées d'une feuille de substance cornée, semblent transparentes, quoique la feuille de laquelle on les détache soit rouge ou bleue; mais, si l'on applique l'une à l'autre plusieurs de ces lames transparentes, la couleur rouge paroît d'autant plus foncée, que l'on en réunit un plus grand nombre.

Qu'une irritation quelconque détermine le sang à passer dans les capillaires séreux en plus grande quantité et avec plus de force, ces vaisseaux deviendront apparens, les organes dans la structure desquels ils entrent se coloreront d'une rougeur plus ou moins intense : c'est ainsi qu'on voit la conjonctive, la plèvre, le péritoine, les cartilages, les ligamens, etc., qui, dans l'état naturel, offrent une surface transparente ou blanchâtre, acquérir une rougeur plus ou moins vive dans l'état inflammatoire, soit qu'alors la force d'impulsion pousse et accumule dans les capillaires les globules cruoriques en plus grand nombre, soit que, le mode de sensibilité de ces petits vaisseaux se trouvant changé par l'état inflammatoire, ils

admettent ces globules qu'ils refusoient auparavant.

Il est des capillaires que le sang pénètre en tout temps, et dans lesquels il manifeste constamment sa couleur rouge; tels sont ceux de la rate, des corps caverneux de la verge, des parties bulbeuse et spongieuse de l'urètre, etc.; tels encore les capillaires des muscles, des membranes muqueuses, etc. Néanmoins, il est peu de ces organes dans lesquels toute la portion du tube capillaire, placée entre la terminaison de l'artère et l'origine de la veine, soit pleine de sang rouge; presque toujours il existe une intersection dans la ligne tortueuse que le capillaire décrit; et dans cet espace, le sang ne laisse point apercevoir sa couleur dans l'état ordinaire.

Le nombre des capillaires, ainsi que celui des artères, dont ces vaisséaux doivent être considérés comme les appendices, est plus grand dans les organes sécréteurs que dans ceux où la vie se borne au travail nutritif : voilà pourquoi les os, les tendons, les ligamens, les cartilages, etc., en contiennent bien moins que les glandes, les membranes muqueuses et séreuses, le derme; le nombre des capillaires est néanmoins très-grand dans les muscles qui doivent leur couleur à la grande quantité de sang qui les pénètre; mais, ainsi que nous le ferons voir en traitant des mouvemens, ce fluide paraît entrer comme élément essentiel dans la contraction musculaire; rien d'étonnant qu'alors

ces organes reçoivent plus de capillaires, puisque ces vaisseaux ne leur apportent pas seulement des molécules nourricières et réparatrices, mais encore le principe de leurs fréquentes contractions. Leur quantité est si considérable dans toutes ces parties chargées d'un double travail sécrétoire et nutritif, que Ruisch pénétroit de ses injections toute l'épaisseur de leur substance, à tel point que les organes qu'il avoit préparés n'étoient plus qu'un lacis merveilleux et inextricable de vaisseaux capillaires extrêmement déliés. Sur ses préparations anatomiques, faites avec un art jusqu'à présent inimitable, Ruisch appuyoit son hypothèse relative à la structure intime du corps, dans lequel, selon lui, tout étoit vaisseaux capillaires; hypothèse qui, pour le dire en passant, a obtenu la plus grande faveur, et a régné pendant près d'un siècle dans les écoles. Il suffit de réfléchir un moment à leurs usages pour concevoir que le nombre en doit être vraiment prodigieux. Tant que le sang est renfermé dans les artères et coule sous l'influence du cœur, il ne remplit aucun usage relatif aux sécrétions ni à la nutrition. Pour qu'il serve à ces fonctions importantes, il doit être répandu dans le tissu même des organes par le moyen des divisions capillaires : ces petits vaisseaux existent donc partout où quelques molécules organisées se trouvent réunies, puisque la particule formée de leur assemblage doit au moins puiser dans les sucs qu'ils lui apportent les matériaux de sa réparation.

Entrant en plus ou moins grande proportion dans l'organisation de tous les tissus, les capillaires reçoivent certaines modifications des organes dont ils font partie intégrante : modifications en vertu desquelles ils déposent la sérosité du sang à la surface des membranes séreuses, permettent à la graisse de transsuder dans les aréoles du tissu cellulaire, fournissent aux reins l'urine, donnent au foie les matériaux de la bile ; en un mot, laissent échapper à travers les porosités dont leurs parois sont criblées les principes que le sang doit fournir à chaque organe.

C'est par ces porosités latérales, et non par des extrémités ouvertes à toutes les surfaces et dans tous les points des organes, que les capillaires transpirent en quelque manière les élémens de la nutrition et des diverses sécrétions. Mascagni a très-bien vu que la nature, habile à faire dériver une multitude d'effets d'un petit nombre de causes, ne s'étoit point écartée, dans la construction du système circulatoire, des lois invariables de son ordinaire simplicité ; mais les pores latéraux des capillaires, qui suffisent à l'explication de tous les phénomènes attribués aux bouches exhalantes des artères, et à la prétendue continuation de ces vaisseaux avec les conduits excréteurs des organes, etc., ne sont point des ouvertures comparables aux pores communs à toute la matière, chacun d'eux peut être considéré comme un orifice sensible, et surtout contractile, dont les dimensions se trou-

vent différentes, suivant l'état des forces ou des propriétés vitales. La grandeur de ces pores capillaires est donc sujette à de fréquentes variations; et c'est ainsi que l'on explique la formation des ecchymoses scorbutiques, celle des pétéchies, des hémorrhagies passives ou par relâchement. Dans toutes ces affections, la contractilité étant véritablement diminuée, les pores des capillaires s'élargissent, et laissent transsuder le sang rouge à travers leur ouverture relâchée. Ce phénomène a lieu non-seulement sous la peau et sur les diverses surfaces muqueuses, il s'observe encore dans le tissu même des organes. C'est ainsi que j'ai vu fréquemment, à l'ouverture des cadavres de personnes mortes du scorbut parvenu à ses derniers périodes, les muscles de la jambe infiltrés de sang. Ces sortes d'hémorrhagies intérieures convertissent les muscles en une espèce de bouillie; le sang infiltré éprouve même alors un commencement d'altération. Les os eux-mêmes sont sujets à ces infiltrations sanguines scorbutiques. J'ai pu m'en convaincre à l'hôpital Saint-Louis, en même temps que je me suis assuré de la difficulté de préparer un squelette durable avec les cadavres qui en proviennent. Le plus grand nombre meurt dans un état scorbutique très-avancé, et les os se dissolvent par la macération, ou pourrissent au bout d'un temps très-court.

Les vaisseaux capillaires, soit que le sang les parcoure avec sa couleur rouge, ou qu'il y coule

incolore, ne font point un système de vaisseaux distinct de celui des artères et de celui des veines; ils appartiennent essentiellement à ces deux ordres de vaisseaux. Ceux qui, ramifiés dans le tissu de la peau ou des membranes séreuses, y laissent transsuder la sérosité du sang, ne méritent pas non plus le nom de *système exhalant*, que leur ont donné quelques auteurs : en envisageant comme des systèmes distincts et isolés des parties séparées d'un ensemble d'organes, c'est embarrasser la science d'une foule de divisions inutiles.

LXI. Les capillaires sanguins s'anastomosent, et forment, comme les capillaires lymphatiques, des réseaux qui enveloppent tous les organes. Leurs fréquentes communications ne permettent point aux obstructions de s'établir et de produire l'inflammation, comme le pensoit Boerhaave, et comme on l'a long-temps enseigné d'après ce médecin célèbre. Haller, Spallanzani, tous les observateurs microscopiques ont vu les filets de sang coulant dans les capillaires se présenter aux divers embranchemens de ces vaisseaux, refluer, quand ceux-ci ne veulent pas les admettre, pour en choisir d'autres plus faciles.

Je n'entasserai point d'inutiles argumens contre la théorie du professeur de Leyde, repoussée dès sa naissance par les médecins de Montpellier, victorieusement réfutée et universellement abandonnée. L'irritation seule retient le sang dans la partie enflammée; car, lorsque la mort, qui détruit toutes

les irritations, qui fait cesser tous les spasmes (*mors spasmos solvit.* Hipp.); lorsque, dis-je, la mort survient, les inflammations légères se dissipent, et toutes les fois qu'elles n'ont pas été assez intenses pour que le sang ait transsudé à travers les parois des capillaires dans les aréoles des tissus organiques, le sang refluant dans les gros vaisseaux, il n'en reste plus aucune trace. C'est ainsi que l'érysipèle de la peau disparoît, que la plèvre conserve sa transparence sur des individus qu'une douleur vive de côté tourmentoit avant la mort. Si l'on joint à ces circonstances l'ignorance dans laquelle nous sommes sur la véritable organisation du système nerveux, sur les conditions absolument requises de la part du cerveau et des nerfs pour que la vie s'entretienne, on cessera d'être surpris de ce que les ouvertures de cadavres n'en ont pas appris davantage sur le siége véritable des maladies, et l'on avouera avec Morgagni, qui s'est cependant servi avec tant d'avantage de ce moyen de perfectionner la médecine, qu'il est plusieurs maladies qui ne laissent après la mort aucune trace de leur existence, et qui l'ont amenée sans que nous puissions expliquer de quelle manière.

La contractilité, la sensibilité dans les vaisseaux capillaires et séreux sont bien plus grandes que dans les veines et dans les artères : la vie y devoit être nécessairement plus active; car la quantité du mouvement imprimé au sang par les contractions du cœur se trouvant épuisée, ce fluide, hors de la

sphère d'activité de cet organe, ne peut circuler que par l'action vasculaire. L'action vitale du système capillaire ne suffit pas seulement à effectuer la progression du sang dans cet ordre de vaisseaux, elle est encore assez énergique pour ranimer en quelque sorte le mouvement circulatoire, et déterminer le passage et la progression du liquide dans le système veineux. Quelques auteurs ont été jusqu'à dire que les capillaires étoient, pour le sang qui coule dans les veines, un agent d'impulsion égal à la force avec laquelle le cœur le chasse dans les artères. Si cette opinion n'avoit rien d'exagéré, pourquoi dans les opérations chirurgicales, lorsque l'on incise les parties sans intéresser aucun vaisseau d'un certain calibre, le sang coule-t-il en nappe, au lieu de jaillir des capillaires divisés? Sans doute l'influence des capillaires sur la progression du sang veineux doit être admise, mais comme bien inférieure aux contractions du ventricule gauche du cœur.

La terminaison des artères, en produisant les veines, est la seule aujourd'hui bien avérée. On peut la voir, à l'aide du microscope, sur les animaux à sang froid, comme les grenouilles et les salamandres. Chez quelques poissons, on voit, même à l'œil nu, de grandes et de fréquentes anastomoses entre les vaisseaux artériels et veineux. Mais, dans l'homme comme dans tous les animaux à sang chaud, ces communications n'ont lieu qu'aux dernières extrémités des deux sys-

tèmes. Là, les artères tantôt se terminent par des vaisseaux capillaires séreux, tels qu'on en voit dans la sclérotique; ces vaisseaux deviennent des veinules, dont le calibre augmente successivement, jusqu'à ce qu'ils admettent les globules rouges réunis en assez grand nombre pour réfléchir cette couleur. D'autres fois, l'artère se continue avec la veine, sans être arrivée à cet état de division extrême; alors le sang rouge passe immédiatement et facilement de l'un dans l'autre de ces vaisseaux.

Nous verrons, en traitant des sécrétions (*chapitre* V), que la continuation des artères avec les conduits excréteurs des glandes conglomérées, leur terminaison en orifices exhalans, ne doivent point être admises, et qu'il suffit des pores latéraux dont sont criblées les parois des artérioles et des veinules pour expliquer les phénomènes sur lesquels on établit ces terminaisons des artères. Il n'existe point de parenchyme, de tissu spongieux entre leurs extrémités et les radicules des veines, excepté peut-être la substance des corps caverneux de la verge et du clitoris, la partie bulbeuse et spongieuse de l'urètre, le plexus rétiforme qui entoure orbiculairement l'entrée du vagin, et peut-être même aussi le tissu de la rate, quoique les expériences de quelques anatomistes (Mascagni, Lobstein) semblent prouver qu'il existe dans ces organes une immédiate continuité entre les artères et les veines.

LXII. *Action des veines.* Ces vaisseaux, chargés de rapporter au cœur le sang que les artères ont distribué à tous les organes, sont en bien plus grand nombre qu'elles. On observe, en effet, que les artères d'une moyenne grandeur, telles que celles de la jambe et de l'avant-bras, ont chacune deux veines correspondantes, dont le calibre est au moins égal au leur, et qu'en outre il est un ordre de veines superficielles, placées entre la peau des membres et les aponévroses qui environnent leurs muscles, lesquelles n'ont point d'artères analogues. L'espace dans lequel le sang veineux est contenu est donc plus considérable que celui qui renferme le sang artériel. Aussi estime-t-on que, de vingt-huit à trente livres de ce fluide, qui fait à peu près le cinquième du poids total du corps dans un homme adulte, neuf parties se trouvent dans les veines, et quatre seulement dans les artères. Lorsqu'on fait cette évaluation, on doit regarder comme sang artériel celui que contiennent les veines pulmonaires et les cavités gauches du cœur; tandis que celui qui remplit ses cavités droites et l'artère pulmonaire fait véritablement partie du sang veineux, dont il offre tous les caractères.

Quoique les veines accompagnent généralement les artères et leur soient unies par un tissu cellulaire qui leur fournit une gaîne commune, ceci souffre de nombreuses exceptions. Les veines qui rapportent le sang du foie ne suivent nullement

la direction des branches de l'artère hépatique, les sinus de la dure-mère offrent une disposition bien différente de celle des artères cérébrales, les veines des os surtout, bien plus nombreuses et d'un plus grand calibre que les artères des mêmes parties, à raison de la lenteur avec laquelle la circulation s'y opère, ne suivent point, pour la plupart, la direction de ces artères, et sortent isolées de leur substance, à l'exception néanmoins de celles que loge le canal de la partie moyenne, et auxquelles donne issue le trou nourricier de l'os. Non-seulement les veines sont en plus grand nombre, elles sont aussi plus amples et plus dilatables; ce qui étoit nécessité par la lenteur avec laquelle le sang y coule, et la facilité avec laquelle il s'arrête et y séjourne lorsque le moindre obstacle gêne sa circulation (1). La force qui fait couler le sang dans les canaux artériels est si grande, que la nature semble avoir négligé les avantages

(1) Les artères contiennent toujours à peu près la même quantité de sang. La pléthore s'établit toujours dans les veines, parce que la stagnation du sang y est plus facile; et cet état n'occasione la fièvre inflammatoire (qui n'est autre chose que l'action augmentée du système vasculaire, ainsi que l'exprime la dénomination d'*angéioténique* que lui a imposée le professeur Pinel), que lorsque, la congestion sanguine étant portée à un très-haut degré dans les veines, le sang ne passe plus que difficilement des artères dans ces vaisseaux. Alors le cœur et les artères redoublent d'effort pour se débarrasser du fluide qui les surcharge, etc.

mécaniques qui eussent pu en favoriser le cours. Au contraire, les puissances circulatoires qui déterminent la progression du sang veineux ont si peu d'énergie, qu'elle a écarté avec soin tous les obstacles qui se seroient opposés à son retour. Ainsi les rapports des rameaux avec les branches, de celles-ci avec le tronc, étant les mêmes que dans les artères, deux branches se réunissant pour former une veine plus grosse que chacune d'elles prise séparément, mais moins que toutes deux ensemble, le sang coule dans un espace qui devient plus étroit à mesure qu'il s'approche du cœur : sa marche doit, par conséquent, être progressivement accélérée.

Les veines suivent une direction presque droite; au moins leurs contours ne sont-ils pas aussi nombreux et aussi prononcés que ceux des artères. La force qui y fait couler le sang n'est donc point employée à redresser les courbures : les anastomoses sont aussi plus fréquentes; et comme le cours du sang eût été intercepté dans les veines profondes des membres, lorsque les masses musculaires entre lesquelles elles sont placées se gonflent, se durcissent et les compriment en se contractant, elles communiquent fréquemment avec les veines superficielles vers lesquelles le sang se porte, et dans lesquelles il coule d'autant mieux, qu'elles sont à l'abri de toute compression. Aussi observe-t-on que ces dernières sont très-grosses et très-prononcées chez les gens du peuple qui se

livrent à des travaux pénibles, dans lesquels les membres sont continuellement exercés. Enfin, l'intérieur des veines, comme celui des vaisseaux lymphatiques, est garni de replis valvulaires formés par la duplicature de leur tunique épidermoïde. Ces valvules, rarement solitaires, presque toujours disposées par paires, ne se trouvent ni dans les veinules, ni dans les gros troncs, ni dans les veines qui rapportent le sang des viscères renfermés dans les grandes cavités.

Lorsqu'elles sont abaissées elles ferment complétement le canal, rompent la continuité de la colonne de sang qui revient au cœur, la partagent en un nombre de petites colonnes égal à celui des espaces intervalvulaires, dont la hauteur est mesurée par la distance qui sépare ces replis; de manière que les puissances motrices du sang veineux, qui ne pourroient en faire couler toute la masse, s'appliquent avec avantage à chacune des petites portions en lesquelles elle se trouve divisée.

LXIII. On a cru que la cause principale qui fait couler le sang dans les veines étoit l'action combinée du cœur et des artères ; mais la force impulsive que lui ont communiquée ces organes s'éteint-elle dans le système des vaisseaux capillaires? ou s'étend-elle jusqu'aux veines? ou bien encore les capillaires seroient-ils aux veines ce que le cœur est aux artères, et le sang répandu dans ce système recevroit-il une nouvelle impulsion de cette multitude de vaisseaux éminemment contractiles? Cette

dernière conjecture paroît la plus vraisemblable : ajoutez à cette puissante influence des capillaires l'action propre des parois veineuses, aidée par quelques puissances auxiliaires, telles que le mouvement des artères voisines, les contractions musculaires, l'action propre à chaque tissu.

Les parois des veines, beaucoup plus minces que celles des artères, sont environnées, comme elles, par la gaîne celluleuse commune à tous les vaisseaux. Trois tuniques entrent également dans leur structure; mais la tunique moyenne ou fibreuse n'existe pas d'une manière bien distincte; elle se réduit à quelques fibres longitudinales, rougeâtres, qui ne s'aperçoivent que dans les plus grosses veines, au voisinage du cœur. Dans quelques grands quadrupèdes, tels que le bœuf, ces fibres forment des paquets visibles, et leur nature musculaire est plus évidente.

La tunique interne, aussi mince, mais plus extensible que celle des artères, adhère plus intimement aux autres tuniques. Le tissu cellulaire qui l'unit à la tunique moyenne est moins abondant : aussi le phosphate de chaux ne s'y dépose guère comme il arrive dans les artères, qui s'ossifient fréquemment par les progrès de l'âge. Cette tunique intérieure n'est autre chose qu'un prolongement de celle qui tapisse les cavités du cœur; et comme l'origine de la tunique interne des artères est la même, il existe une continuité non interrompue dans la membrane qui tapisse l'intérieur

de tous les canaux circulatoires. La tunique interne est la seule tunique essentielle aux vaisseaux veineux; elle seule constitue les veines intérieures des os, les sinus de la dure-mère, les veines hépatiques simples, en un mot, toutes les veines dont l'extérieur adhère si fortement aux parties où elles se trouvent, que le sang y coule comme dans des conduits inertes, par la presque impossibilité dans laquelle sont leurs parois de se rapprocher.

Aux endroits où les veines traversent des muscles, elles sont, comme les artères, protégées par des anneaux ou cintres aponévrotiques. Aucun n'est plus remarquable que celui dont est garni le contour de l'ouverture du diaphragme par laquelle la veine-cave ascendante passe du bas-ventre dans la poitrine. Ce vaisseau n'éprouve donc aucune compression de la part du muscle, dans le moment où celui-ci se contracte pour l'inspiration.

LXIV. Comme la veine-cave inférieure traverse le bord postérieur du foie, soit qu'une scissure profonde la reçoive ou qu'un véritable canal lui soit creusé à travers le parenchyme du viscère, le cours du sang y doit être gêné, lorsque ce parenchyme, venant à s'engorger, lui fait éprouver une sorte d'étranglement.

Les obstructions si fréquentes de l'organe hépatique eussent opposé un obstacle funeste au retour du sang qui vient des parties inférieures par la

veine-cave ascendante, si ce gros tronc veineux n'entretenoit, par le moyen de la veine azygos, une communication large et facile avec la veine-cave descendante ou supérieure. Cette anastomose des deux grandes veines, au moyen de l'azygos, a bien évidemment pour usage de faciliter le pássage du sang de l'une dans l'autre de ces veines, lorsque l'une d'elles, et surtout l'inférieure, se dégorge difficilement dans l'oreillette droite. Aussi l'azygos est-elle à la fois et très-dilatable et complétement dépourvue de valvules. Remplie de sang, son volume égale celui du petit doigt sur le cadavre d'un homme ouvert aujourd'hui sous mes yeux, et dont le foie engorgé présente un volume double du naturel; ses terminaisons en bas dans la veine rénale droite, et en haut dans la veine-cave supérieure, près de l'endroit où elle s'ouvre dans l'oreillette, sont on ne peut plus marquées; et soit qu'on la comprime en promenant le doigt sur elle du haut en bas, ou de bas en haut, on fait passer le liquide dans l'un ou dans l'autre de ces deux vaisseaux.

Les causes qui font couler le sang veineux ne lui imprimant qu'un mouvement peu rapide, et ce fluide ne rencontrant que de foibles obstacles qu'il surmonte sans peine, la pression contre les parois des veines est très-peu considérable, et ces vaisseaux ne présentent aucune pulsation analogue aux battemens des artères. Cependant on aperçoit, au voisinage du cœur, une agitation

ondulatoire que le liquide communique aux parois des vaisseaux. Ces sortes de pulsations alternatives dépendent et de la rapidité avec laquelle le sang, dont le cours se trouve progressivement accéléré coule vers le cœur, et du reflux qu'il éprouve lorsque l'oreillette droite se contracte. La contraction de cette cavité refoule le sang dans les veines qui s'y dégorgent : cette rétrogradation est manifeste dans la veine-cave supérieure, et d'autant plus facile que l'orifice de cette veine n'est garni d'aucune valvule qui puisse l'empêcher. Cependant elle ne va point jusqu'à opprimer le cerveau, le sang étant obligé de remonter contre sa propre pesanteur, et les jugulaires étant extrêmement dilatables. Ce reflux est encore plus marqué dans la veine-cave inférieure, dont l'orifice est imparfaitement bouché par la valvule d'Eustache; il se fait ressentir dans les veines abdominales jusqu'aux iliaques externes, comme Haller dit l'avoir observé.

LXV. L'orifice de la grande veine coronaire étant exactement recouvert par la valvule qui s'y rencontre, le sang ne retourne point dans le tissu du cœur, organe contractile dont la présence du sang veineux eût engourdi l'irritabilité. Il est important de remarquer que le reflux de ce liquide ne s'étend jamais jusqu'aux veines qui rapportent le sang des muscles; qu'il ne se fait point ressentir dans les veines des membres, dont l'intérieur est garni de replis valvulaires. Il n'en étoit pas des

organes de nos mouvemens comme des glandes sécrétoires, vers lesquelles le sang devoit être repoussé, afin d'être soumis plus long-temps à leur action : le sang veineux affoiblit, éteint même l'irritabilité des muscles, et jouit d'une propriété vraiment stupéfiante, comme on peut s'en assurer, ou bien en l'injectant dans les artères d'un animal vivant, ou bien en empêchant son retour par la ligature des veines, ou bien encore en faisant attention à ce qui arrive lorsqu'on intercepte son cours en entourant nos membres de liens ou d'habillemens trop serrés. La ligature simultanée de l'aorte abdominale et de la veine-cave inférieure, comme l'a expérimenté M. Ségalas, n'entraîne pas, il est vrai, la paraplégie d'une manière aussi prompte que le feroit la simple ligature de l'artère; mais en ce cas le sang veineux retenu ne s'oppose-t-il point à ce que les artérioles se désemplissent avec trop de rapidité? D'ailleurs le sang veineux n'agit comme stupéfiant qu'autant que par sa rétention prolongée dans nos tissus il s'est complétement dépouillé de tous ses principes vivifians et réparateurs.

Je suis convaincu que c'est sur l'observation des balancemens oscillatoires du sang veineux dans ses plus gros vaisseaux, qu'étoient établies les idées des anciens sur le cours du sang, qu'ils comparoient à celui de l'*Euripe*, détroit dont les poëtes nous représentent les flots roulant incertains et suivant des courans contraires.

Les veines intérieures dans lesquelles ce reflux s'observe, sont celles de tout le corps dans lesquelles il est le plus facile d'apercevoir ce mouvement du sang ; leurs parois, peu épaisses et demi-transparentes, n'étant point, comme dans les autres parties, environnées par un tissu cellulaire graisseux. On aura la notion complète de la doctrine des anciens sur la circulation, si l'on ajoute à cette idée l'opinion dans laquelle ils étoient que le chyle, pompé par les veines mésaraïques, étoit porté au foie, dans lequel sa sanguification s'opéroit, et qu'enfin les artères étoient remplies par l'*esprit vital*, et ne contenoient que quelques gouttes de sang qui y passoient à travers de petits trous, dont Galien dit qu'est percée la cloison des ventricules.

Cependant le sang, continuellement poussé par l'effort des colonnes qui se succèdent, par l'action des veines dont les parois deviennent graduellement plus épaisses, et par la compression que ces vaisseaux éprouvent de la part des viscères dans les mouvemens de la respiration, arrive au cœur, et entre d'autant plus facilement dans l'oreillette, que, les orifices des veines-caves n'étant point directement opposés, les colonnes de sang qu'elles apportent ne se heurtent point, et ne s'opposent pas un mutuel obstacle. Quelque vif et quelque animé que soit le mouvement circulaire du sang dans les vaisseaux, le mélange d'une seule bulle d'air ou de quelques gouttes d'un liquide immiscible suffit pour y mettre obstacle. Si l'on injecte

quelques gouttes d'huile ou la plus petite quantité d'air dans la veine d'un animal, on l'asphyxie sur-le-champ. L'introduction d'une pincée d'amidon produit le même effet par suite de l'obstruction mécanique. Mais dans quel lieu s'établit-elle? Est-ce au cerveau ou dans le poumon, qui, en tel cas, devient quelquefois emphysémateux ?

LXVI. Le sang, continuellement porté à toutes les parties du corps par les artères, revient donc au cœur par un mouvement qui n'est jamais interrompu sans danger pour la vie. On est assuré que les choses se passent de cette manière, par la disposition des valvules du cœur, des artères et des veines; par ce qui arrive lorsqu'on ouvre ces derniers vaisseaux, qu'on les comprime, qu'on les lie, ou qu'on y injecte un fluide. Si l'on ouvre une artère, le sang qui jaillit de la plaie vient du côté du cœur; il vient au contraire des extrémités, si c'est une veine qu'on a blessée. La compression ou la ligature d'une artère suspend le cours du sang au-dessous de l'endroit où elle est exercée, le vaisseau se gonfle au-dessus; c'est au contraire au-dessous que les veines se dilatent lorsqu'on les lie ou qu'on les comprime. Enfin, une liqueur acide injectée dans les veines coagule le sang du côté du cœur. C'est sur cet appareil de preuves irréfragables que Guillaume Harvey (1) établit, vers

(1) Voici le jugement qu'en porte Hume, le célèbre historien de l'Angleterre (p. 243, t. IX, de la traduction française

le commencement du dix-septième siècle (1619) 1628), la théorie de la circulation du sang. Le mécanisme en avoit été plutôt entrevu qu'expliqué par quelques auteurs: Servet et Césalpin paroissent l'avoir connu ; mais aucun ne l'a plus clairement

---

de Suard ; édition publiée par M. Campenon): « Harvey possède la gloire d'être parvenu par le seul raisonnement, « sans aucun mélange de hasard, à faire une découverte essen-« tielle dans l'une des plus importantes parties des sciences. « Il eut aussi le bonheur d'établir en même temps sa théorie « par les preuves les plus solides et les plus convaincantes; et « ceux qui sont venus après lui n'ont presque rien ajouté aux « argumens dont il n'eut l'obligation qu'à lui-même. D'ail-« leurs son traité de la circulation du sang est embelli par « cette chaleur et cette noblesse qui accompagnent si naturel-« lement le génie d'invention. ‡. On remarquera qu'aucun « médecin en Europe, parvenu à l'âge de quarante ans, n'a-« dopta jamais, pendant le reste de sa vie, la doctrine d'Harvey « sur la circulation du sang, et que la pratique de ce grand « homme dans la capitale diminua extrêmement par suite des « reproches que lui attira cette importante découverte. Tant « est lent le progrès de la vérité dans toutes les sciences, lors « même qu'il n'est pas contrarié par des préventions de parti « ou par la superstition. Harvey mourut en 1657, âgé de « 79 ans. » Je n'ai pu résister au plaisir de transcrire ce passage de l'un des trois historiens dont s'enorgueillit l'Angleterre. Hume, Robertson et Gibbon sont les seuls historiens que les modernes puissent opposer à l'antiquité. Voltaire les eût surpassés, sans doute, s'il se fût borné à ce genre de composition, et s'il y eût employé sans partage toutes les forces de son prodigieux génie. Jusqu'à présent toutefois, il leur est seul, parmi nous, jusqu'à un certain point, comparable.

exposé que le physiologiste anglais, et c'est à bon droit qu'il est regardé comme l'auteur de cette découverte immortelle.

On a lieu de s'étonner qu'elle ait été si tardive, quand on réfléchit que la seule considération des valvules du cœur, des artères et des veines, suffisoit pour y conduire. Ces valvules sont en effet disposées de telle manière, qu'elles s'opposent à ce que le sang puisse couler dans une autre direction, et rendent son cours tel que Harvey l'a décrit, en quelque façon nécessaire. Dans une machine hydraulique dont les canaux sont à l'intérieur garnis de soupapes, la seule disposition de celles-ci indique dans quel sens doit couler le liquide.

Cependant Harvey descendit dans la tombe avant d'avoir vu sa découverte de la circulation confirmée par l'inspection microscopique. Enfin, en 1661, Malpighi publia ses observations faites avec une simple lentille sur les poumons, le mésentère et la vessie urinaire des grenouilles; en 1688, Leuwenhoek contempla le même phénomène au moyen du microscope, et depuis lors une foule d'observateurs ont ajouté leur témoignage à celui des deux savans que nous venons de nommer. Parmi ces nombreux témoins de la circulation sanguine, il nous suffira de citer le laborieux Haller, qui, avec le secours d'une lentille ordinaire, a pu voir sur la queue de la loche de rivière, *cobitis aculeata*, la plus grande artère se recourber

et revenir sous la forme de veine capable de donner passage à la fois à plusieurs globules de sang. Ses observations, que nous avons souvent vérifiées, méritent la plus grande confiance (1); il n'en est pas de même de celles que Guillaume Cowper dit avoir faites sur le mésentère d'un chien et l'épiploon d'un jeune chat. Haller avoue avec sa candeur ordinaire, qu'il n'a jamais été assez heureux pour voir sur les animaux à sang chaud la circulation, ni même le simple mouvement du sang.

LXVII. La théorie d'Harvey, telle qu'il la propose dans son ouvrage intitulé, *de Sanguinis circuitu, Exercitationes anatomicæ,* ne nous paroît pas entièrement admissible. Il regarde le cœur comme le seul mobile du sang, ne tient aucun compte de l'action des veines et des artères, qu'il considère comme des conduits absolument inertes, tandis que tout concourt à prouver que les artères et les veines secondent le mouvement du sang par une action qui leur est propre. Il admet que la vitesse du sang est uniforme dans toutes les par-

---

(1) Sed etiam, perindè ut Leuwenhœkius, vidi in sede caudæ quæ finis proxima est, majusculam arteriam ossiculi comitem, incurvatam, in venam reflecti, eamque multorum globorum capacem esse. Hæc vidi, et microscopio solari adjutus, quod enormiter objecta auget, et vulgatioris lentis ope. Alii verò pisciculi aliis constantiùs extra aquas vivunt; mi cobitis aculeata ad hæc experimenta aptior, et diutiùs superstes visa est. *El. Phys.*, lib. III, §. 23, p. 240.

ties du système circulatoire; opinion que le raisonnement et l'expérience contredisent si manifestement, en prouvant que la vélocité de ce liquide diminue à mesure qu'il s'éloigne du cœur, par l'influence d'une multitude de causes dont il seroit superflu de répéter l'énumération (LVII). Elle compte néanmoins encore de rigides sectateurs; et parmi les modernes, Spallanzani a voulu l'étayer d'une foule d'expériences tellement contradictoires, qu'il est étonnant qu'un aussi judicieux physiologiste les ait rassemblées pour établir une doctrine qui se trouve victorieusement réfutée par quelques-unes d'elles. Rien, par exemple, ne la contredit davantage que la continuation du cours du sang dans les vaisseaux des grenouilles et des salamandres, après que le cœur est arraché du sein de ces reptiles : il est d'ailleurs des animaux qui, privés de cet organe central, ont cependant des vaisseaux dans lesquels le sang coule, et qui se resserrent et se dilatent par des mouvemens alternatifs.

Si les seules forces du cœur poussoient le sang dans toutes les parties, le cours de ce fluide devroit être suspendu par intervalles; sa circulation devroit être au moins ralentie lorsque les ventricules cessent de se contracter; mais le resserrement des artères coïncidant avec le relâchement des ventricules, ces deux puissances, dont l'action est alternative, sont continuellement appliquées à pousser le sang dans ses innombrables canaux.

Outre la circulation générale dont nous venons d'exposer les lois et de décrire les phénomènes, on peut dire que chaque partie a sa circulation particulière plus ou moins lente ou rapide, suivant la disposition et la structure de ses vaisseaux. Chacune de ces circulations particulières forme autant de rouages compris dans le grand cercle de la circulation générale, et dans lesquels le cours du sang se fait d'une manière différente, peut être accéléré ou retardé, sans que la grande circulation s'en ressente. La circulation ne se fait point dans le cerveau comme dans les poumons, dans ceux-ci comme dans les viscères du bas-ventre, dont le sang veineux, destiné à la confection de la bile, coule avec plus de lenteur que dans les autres vaisseaux.

Ces modifications que le sang éprouve dans la vélocité de son mouvement circulaire expliquent la différence de ses qualités dans les divers organes : toutes entroient dans les plans de la nature, et il n'est pas difficile d'en démontrer les utilités.

LXVIII. Dans ce chapitre sur la circulation, il n'a point été fait une mention séparée du cours du sang à travers les poumons, nommé par tous les auteurs petite circulation, ou circulation pulmonaire. Le système des vaisseaux du poumon, en y joignant même les cavités du cœur qui en dépendent, ne représente pas un cercle entier; ce n'est qu'un segment, ou mieux un arc dans le grand cercle de la circulation générale.

En parcourant la circonférence de ce grand cercle, le sang rencontre tous les organes placés comme autant d'intersections, le long des vaisseaux qui le constituent.

Pour simplifier l'idée qu'on doit s'en former, on peut réduire ces intersections à deux principales; l'une d'elles répond aux poumons, l'autre à tout le reste du corps : les veines, les cavités droites du cœur, et l'artère pulmonaire avec ses divisions, forment la moitié de la figure circulaire; les veines pulmonaires, les cavités gauches du cœur, l'aorte et toutes ses branches, en figurent l'autre moitié. Les vaisseaux capillaires du poumon occupent l'un des points d'intersection, et les capillaires de tous les autres organes remplissent l'autre point, en unissant ensemble les artères et les veines de tout le corps, comme ceux des poumons établissent la jonction entre les artères et les veines de ces organes.

Cette division du cercle circulatoire en deux moitiés, dans l'une desquelles circule un sang noir ou veineux, tandis que l'autre est remplie d'un sang rouge ou artériel, est à la fois plus simple et plus exacte. Comme nous l'avons rappelé en commençant l'histoire de la circulation, ses organes sont spécialement destinés au transport mécanique des humeurs : les changemens, les altérations que le sang éprouve en parcourant les organes, il ne les subit qu'au moment où, pénétrant leur tissu, il se répand dans les vaisseaux capillaires qui s'y

distribuent. Alors ses colonnes sont assez déliées pour que l'action vitale puisse modifier sa nature. Jusque-là elles avoient trop d'épaisseur, et résistoient, si l'on peut ainsi dire, par leur masse, aux changemens de composition. C'est donc dans les vaisseaux capillaires que le sang reçoit ou dépose les principes nécessaires; et pour voir comment la lymphe nourricière, déposée par le canal thorachique dans la veine sous-clavière gauche, éprouve, en parcourant le système des vaisseaux sanguins, les transformations qui doivent la rendre semblable à notre propre substance, il est nécessaire de la suivre dans le sang veineux auquel elle se mêle, jusqu'au cœur dont elle traverse la moitié droite pour aller dans le poumon se combiner avec l'air atmosphérique, au sein duquel nous puisons sans cesse un autre aliment indispensable à la vie; puis, examiner comment, modifiée et portée avec le sang rouge du poumon dans tout le corps, elle sert aux sécrétions et à la nourriture de toutes les parties.

En étudiant ainsi le mouvement circulaire du sang, sous le rapport des changemens qu'il éprouve dans les organes qu'il doit traverser pour décrire ce mouvement, nous verrons ce fluide, enrichi par le mélange de la lymphe et du chyle, se dépouiller, dans le poumon, de quelques-uns de ses principes, en même temps qu'il s'imprègne de la portion vitale de l'atmosphère, qui change tout à coup sa couleur et ses autres propriétés; couler

ensuite dans toutes les parties dont il est le stimulant, entretenir leur énergie, réveiller leur action, et leur fournir les matériaux des humeurs qu'elles préparent, ou les molécules à l'aide desquelles elles doivent se réparer ou s'accroître ; de manière qu'en arrosant ainsi tous les organes, le sang perd toutes les qualités qu'il avoit acquises par le mélange du chyle et de l'air vital, se dépouille des principes auxquels il devoit sa couleur, et revient noir pour se réparer de nouveau par le mélange de la lymphe et par l'absorption de la partie vitale de l'air atmosphérique, phénomène principal de la fonction qui va faire le sujet du quatrième chapitre.

CHAPITRE IV.

De la Respiration.

LXIX. Parmi les changemens que le sang éprouve en parcourant nos divers organes, il n'en est point de plus essentiels et de plus remarquables que ceux que lui imprime l'air qui entre et sort alternativement des poumons pendant l'acte respiratoire. Le sang que les veines rapportent au cœur, et que le ventricule droit envoie dans l'organe pulmonaire, est noirâtre, pesant; sa température n'est que de 30 degrés (*thermomètre de Réaumur*) : si on l'abandonne à lui-même, il se coagule lentement, et laisse séparer une grande proportion de sérosité. Celui que les veines pulmonaires rapportent aux cavités gauches du cœur, et qui est porté dans toutes les parties du corps par le moyen des artères, est au contraire d'un rouge vermeil; il est écumeux, plus léger et plus chaud de deux degrés; il est encore plus facilement coagulable, et laisse séparer une moindre quantité de sérum. Toutes ces différences, qu'il est si facile d'apercevoir, tiennent aux modifications qu'il a éprouvées en se mettant en contact avec l'air atmosphérique.

LXX. *De l'atmosphère.* La masse d'air qui, sous

le nom d'*atmosphère*, enveloppe de toutes parts le globe, exerce sur tous les corps une pression proportionnée à leur surface. Celui de l'homme (1) s'en trouve chargé d'un poids d'environ trente-six mille livres. En outre, l'un de ses principes constituans est absolument nécessaire à l'entretien de la vie, dont il est un des principaux agens.

Les variations dans la pesanteur de l'atmosphère ont, en général, très-peu d'influence sur l'exercice des fonctions; néanmoins, lorsque, gravissant les sommets des plus hautes montagnes, l'homme s'élève à quelques mille toises au-dessus du niveau des mers, la diminution très-notable du poids de l'air en rend l'effet plus sensible : la respiration devient pénible, haletante, le pouls accéléré; on ressent un malaise général, joint à une foiblesse extrême; des hémorrhagies se déclarent; mais tous ces symptômes dépendent à la fois de la pression diminuée, et de la moindre quantité d'oxigène que contient un air plus rare. (SAUSSURE, *Voyage au Mont-Blanc.*)

Le corps humain résiste sans effort à la pression atmosphérique, parce qu'elle s'exerce en tout temps et dans tous les sens. Mais si une partie de sa surface y est momentanément soustraite, elle se gonfle, les humeurs s'y portent en abondance, les tégumens éprouvent une distension qui menace

---

(1) La surface du corps est estimée quinze à seize pieds carrés pour un homme de moyenne stature.

d'aller jusqu'à la rupture. Tels sont les phénomènes qui résultent chaque jour de l'application des ventouses.

La pression que l'air exerce sur toute la surface du globe est nécessaire à l'existence des corps dans l'état sous lequel ils s'offrent à nous. Plusieurs liquides très-volatils, tels que l'alcohol et l'éther, se métamorphoseroient en gaz sous une moindre pression atmosphérique ; l'eau , pour entrer en ébullition , n'auroient pas besoin de 80 degrés de chaleur ; des corps solides pourroient se liquéfier d'eux-mêmes. En un mot , une diminution très-considérable dans la pesanteur de l'atmosphère auroit absolument les mêmes résultats qu'une élévation très - grande de la température , qui , changeant la face de l'univers, convertiroit en fluides élastiques tous les liquides, et les remplaceroit sans doute par des corps solides liquéfiés.

Les variations de pesanteur, appréciables par le baromètre , sont très-peu importantes pour le physiologiste , j'oserois même dire , pour le médecin , malgré l'attention minutieuse avec laquelle certains observateurs tiennent compte de l'état barométrique , thermométrique , hygrométrique , électrique et magnétique de l'atmosphère, lorsqu'ils ont à rendre compte d'une maladie ou d'une expérience sur laquelle ces diverses circonstances n'ont aucune influence apparente et certaine. L'atmosphère, comme tous les fluides, tend sans cesse à l'équilibre : de là l'irruption de l'air, soit

dans le poumon, et dans tous les lieux où sa quantité diminue par les combinaisons dans lesquelles il entre, soit dans ceux où la chaleur, en le raréfiant, le rend plus léger. C'est ainsi qu'on explique la formation des vents, soit réglés, soit irréguliers.

L'air s'unit à l'eau, et la dissout, comme celle-ci les substances salines. C'est en cela que consiste tout le mécanisme de l'évaporation. L'air se sature d'eau, comme l'eau se sature de sels, au point de n'en pouvoir plus dissoudre. Sa température augmentée accroît sa force dissolvante, qui diminue lorsqu'il refroidit : or, les variations de chaleur produisent le même effet sur les dissolutions salines liquides. La formation de tous les météores aqueux dépend des divers états de la propriété dissolvante atmosphérique; est-elle considérable, l'atmosphère est chaude, sèche et l'air serein; des nuages se forment lorsqu'elle est saturée; la rosée, les brouillards et la pluie naissent d'une diminution de la faculté dissolvante, comme la neige et la grêle d'une refroidissement qui coïncide avec la précipitation du liquide. Les différens degrés de sécheresse ou d'humidité de l'air, mesurés par l'hygromètre, n'influent d'une manière sensible sur le corps de l'homme qu'autant qu'il est long-temps soumis à cette influence.

Chimiquement considéré, l'air atmosphérique, long-temps regardé comme un corps simple, est composé d'environ 0,21 oxigène, 0,79 azote, selon

MM. de Humboldt et Gay-Lussac (1). L'exactitude que ces savans ont mise dans leur analyse nous porte à en adopter les résultats. Quelques centièmes d'acide carbonique viennent souvent se mêler à l'air et en altérer la pureté aux dépens de l'oxigène, dont la quantité proportionnelle diminue, celle de l'azote restant presque constamment la même. Cette partie de la physique que l'on nomme *eudiométrie*, ou mesure de la pureté de l'air, est loin encore de réaliser ce que son nom promet, et les espérances qu'on en avoit conçues. Les instrumens eudiométriques ne peuvent nous instruire que des proportions de l'oxigène que contient l'atmosphère; or sa salubrité, sa respirabilité, ne sont point proportionnées à la quantité de ce principe. Les débris volatilisés des substances soit végétales, soit animales putréfiées, divers gaz méphitiques, s'y mêlent et en altèrent la pureté. L'analyse comparée de l'air pris sur les Alpes et dans les marais de la Lombardie y démontre une égale quantité d'oxigène; et cependant ceux qui respirent le premier jouissent d'une santé robuste, tandis que les habitans des plaines marécageuses de la Lombardie, moissonnés par des maladies épidémiques, sont pâles, hâves, défaits, et traînent habituellement une vie languissante.

Quoique 0,20 au moins d'oxigène soient néces-

(1) Mémoire sur l'analyse de l'Air atmosphérique. *Paris*, an XIII.

saires à la respirabilité de l'air, la proportion peut diminuer jusqu'à 7 et 8 centièmes; mais alors la respiration est pénible, haletante, suffocative; enfin l'asphyxie survient, lors même que l'air contient encore quelques parties d'oxigène dont le poumon ne peut entièrement le priver. Si l'homme et les mammifères meurent dans un air qui ne contient que 5 à 6 centièmes d'oxigène, il n'en est pas de même des reptiles; une grenouille y vit encore, parce que chez elle il n'est besoin que d'une foible quantité d'oxigène pour agir sur la petite portion de sang qui passe au travers des poumons. Toutes les fois qu'une grande quantité d'hommes est renfermée dans un espace clos, où l'air ne peut être facilement renouvelé, la quantité d'oxigène diminue rapidement, celle de l'acide carbonique augmente; celui-ci, en vertu de sa pesanteur spécifique, gagne les endroits les plus bas, et frappe de mort les êtres vivans qu'il enveloppe. De deux bougies placées sous la même cloche, la plus courte s'éteint la première, parce que l'acide carbonique résultant de la combustion se porte toujours dans la partie inférieure. C'est aussi par cette raison que le parquet des salles de spectacle est le lieu le moins salubre, lorsqu'une assemblée nombreuse, en y passant plusieurs heures, a privé l'air d'une grande partie de son oxigène.

Mais les hommes rassemblés et renfermés dans un petit espace se nuisent, non-seulement en dé-

pouillant l'atmosphère de son élément respirable, mais surtout en l'altérant par le mélange de toutes les matières qu'exhalent leurs corps. Ces émanations animales volatilisées se putréfient au sein de l'air, et, portées dans le poumon par la respiration, elles deviennent le germe des maladies les plus funestes. C'est ainsi que naît, se développe et se propage la fièvre des hôpitaux et des prisons, qui épargne un si petit nombre de ceux qu'elle atteint. Un air sec et tempéré, qui contient 21 parties d'oxigène et 79 d'azote, le moins altéré possible par le mélange d'autres gaz ou de diverses substances volatilisées, est celui qui convient le plus à la respiration. Il est néanmoins certains états maladifs où cette fonction s'accomplit mieux avec un air moins pur. C'est ainsi que les phthisiques préfèrent l'air épais et humide des lieux bas à l'air vif et sec des montagnes, que les femmes vaporeuses recherchent celui dans lequel brûlent des substances animales, comme des cornes ou des plumes. L'atmosphère surchargée d'électricité à l'approche des orages rend très-pénible la respiration de certains asthmatiques : en un mot, il en est de l'air comme des alimens ; ses qualités doivent être appropriées à l'état des forces vitales dans les poumons, comme celle des alimens à la sensibilité de l'estomac.

Réduits, dans cet article, au rôle ingrat de compilateur, nous nous hâtons de le terminer en renvoyant, pour une histoire plus ample de l'air

considéré sous ses rapports physiques et chimiques, aux ouvrages de MM. Fourcroy, Haüy, Brisson, Thénard; à celui de M. Guyton de Morveau, sur les moyens de désinfecter l'air, lorsque, par divers mélanges, il est devenu incapable de servir à la respiration.

LXXI. Dans l'homme et dans tous les animaux à sang chaud, dont le cœur a deux ventricules et deux oreillettes, le sang qui a été porté dans tous les organes par les artères, et rapporté par les veines au cœur, ne peut y retourner sans avoir préliminairement traversé les poumons; viscères aériens, spongieux, intermèdes que le sang doit nécessairement parcourir, pour passer des cavités droites du cœur dans ses cavités gauches. Ce passage constitue la circulation pulmonaire, ou petite circulation : elle n'existe point dans quelques animaux à sang froid. Chez les reptiles, par exemple, le cœur n'a qu'une seule oreille et qu'un seul ventricule; les artères pulmonaires ne sont que des branches de l'aorte, et ne portent dans les poumons que la plus petite partie du fluide : c'est pour cela que la température habituelle de ces animaux est de beaucoup inférieure à celle de l'homme. C'est pour cela encore qu'il existe si peu de différence entre leur sang artériel et veineux; la quantité du fluide, vivifiée par le contact de l'air, dans le tissu pulmonaire, est trop petite pour que mêlée à la masse elle en change notablement les qualités.

Mayow a donné la plus juste idée de l'organe respiratoire, en le comparant à un soufflet dans l'intérieur duquel seroit une vessie vide dont le goulot, adapté à celui de l'instrument, donneroit entrée à l'air lorsqu'on écarteroit ses côtés. L'air, en effet, n'entre dans les poumons que lorsque la poitrine se dilate et s'agrandit par l'écartement de ses parois. Les puissances actives dans la respiration sont donc les muscles qui meuvent ces parois, formées de parties dures et molles, de manière qu'elles réunissent, à une solidité proportionnée à l'importance des organes que la poitrine renferme, une mobilité nécessaire à l'exercice des fonctions qui leur sont confiées.

Pour que la respiration, qui peut être définie l'entrée et la sortie alternative de l'air dans les poumons, s'exécute, il faut donc que la poitrine s'agrandisse (c'est à cette dilatation active de la cavité que l'on donne le nom d'*inspiration*), et qu'elle se resserre pour expulser l'air qui étoit entré durant la première période. Ce second mouvement se nomme *expiration;* il est toujours plus court que le premier; ses causes sont plus mécaniques, et les puissances musculaires y prennent une part bien moins grande.

Les parois de la poitrine sont formées en arrière par la colonne vertébrale, en avant par le sternum, et latéralement par les côtés, arcs osso-cartilagineux obliquement placés entre la colonne vertébrale immobile, et qui devient l'hypomo-

chlion ou point d'appui de leurs mouvemens et le sternum, qui jouit d'une certaine mobilité. Les espaces vides qui les séparent sont remplis par des plans musculaires qui ont peu d'épaisseur : ce sont les muscles *intercostaux externes* et *internes*, dont les fibres ont une direction opposée. En outre, plusieurs muscles recouvrent l'extérieur du thorax, et se portent des côtes aux os voisins, tels que les *sous-claviers*, les *grands* et *petits pectoraux*, les *grands dentelés*, les *très-larges du dos*, les *scalènes*, les *longs dorsaux*, les *sacro-lombaires*, et les *petits dentelés postérieurs, supérieurs* et *inférieurs*. Mais, de tous les muscles qui entrent dans la composition des parois antérieure, postérieure et latérales de la poitrine, il n'en est aucun aussi important que le *diaphragme*; cloison charnue et tendineuse, horizontalement placée entre la poitrine et l'abdomen qu'elle sépare l'un de l'autre, attachée aux cartilages des fausses côtes ainsi qu'aux vertèbres des lombes, et percée de trois ouvertures pour le passage de l'œsophage et des vaisseaux qui se portent de l'abdomen dans la poitrine, ou descendent de cette dernière cavité dans le bas-ventre.

Dans l'état ordinaire, la poitrine ne se dilate que par l'abaissement du diaphragme. Les fibres courbes de ce muscle, redressées par la contraction, descendent vers l'abdomen en déprimant les viscères. Ceux-ci poussent en avant et font saillir la paroi antérieure de cette cavité, qui s'af-

faisse lorsque, l'expiration succédant à l'inspiration, le diaphragme relâché remonte, refoulé par les viscères abdominaux, sur lesquels les muscles larges réagissent. Mais lorsque nous avons besoin d'admettre à la fois une grande quantité d'air dans la poitrine, il ne suffit pas qu'elle s'agrandisse de haut en bas par l'abaissement du diaphragme, il faut encore que sa capacité augmente selon tous ses diamètres. Alors les muscles intercostaux se contractent, et rapprochent les côtes entre lesquelles ils sont placés. Les côtes sont donc élevées; mais comme les os présentent une double courbure dans le sens de leur longueur, l'une suivant leurs faces et l'autre selon leurs bords, la convexité de la première est portée en dehors, les côtes s'écartent de l'axe de la poitrine, dont la cavité est transversalement agrandie, tandis que, la seconde courbure (suivant les bords) étant augmentée par une véritable torsion que ces os éprouvent, et qui se fait ressentir dans leurs portions cartilagineuses, le sternum se trouve poussé en avant et en haut, de manière que l'extrémité postérieure des côtes s'éloigne de leur extrémité sternale. Mais comme les côtes sont inégalement mobiles, que la première est presque invariablement fixée, et que la mobilité des autres augmente avec leur longueur, à mesure qu'elles deviennent plus inférieures, le sternum exécute un mouvement de bascule par lequel son extrémité inférieure est poussée en avant. Le diamètre antéro-postérieur

de la poitrine augmente donc comme le transversal. On a estimé à deux lignes la mesure de cette augmentation pour chacun de ces deux diamètres : celle du diamètre vertical, qui dépend de l'abaissement du diaphragme, est beaucoup plus considérable.

LXXII. Le professeur Sabatier, dans un mémoire sur les mouvemens des côtes et sur l'action des muscles intercostaux, prétend que, pendant l'inspiration, les côtes supérieures montent seules, que les inférieures descendent et rentrent légèrement en dedans, tandis que les moyennes se portent en dehors; et que, dans le mouvement qui lui succède, les premières descendent, les secondes remontent, se portent un peu en dehors, et les dernières rentrent en dedans. Ce savant ajoute que la disposition des facettes cartilagineuses au moyen desquelles les côtes s'articulent avec les apophyses transverses des vertèbres, lui paroît propre à favoriser ces divers mouvemens, puisque les supérieures regardent en haut, les moyennes en devant, et les supérieures en bas; mais si l'on y fait bien attention, les facettes par lesquelles les apophyses transverses des vertèbres dorsales s'articulent avec les tubérosités des côtes sont tournées directement en avant dans le plus grand nombre; quelques-unes des plus inférieures sont en même temps un peu dirigées en haut. Si l'on examine, sur une personne qui ait très-peu d'embonpoint, sur certains phthisiques dont la peau est comme

collée aux os qu'elle recouvre, le jeu des pièces osseuses de la poitrine pendant l'inspiration, on voit que toutes les côtes s'élèvent et se portent légèrement en dehors. On conçoit avec peine comment les intercostaux, que le professeur Sabatier regarde comme des puissances expiratrices, élèveroient les côtes supérieures et abaisseroient les inférieures. Le diaphragme, dont la circonférence s'attache à ces dernières, produiroit cet effet en se contractant; mais comme les muscles intercostaux prennent toujours le point fixe de leur action dans les côtes supérieures, ils contre-balancent, neutralisent cet effort, et toutes les côtes sont élevées à la fois. L'action des intercostaux inférieurs empêche les côtes asternales de céder à l'action du diaphragme, qui sans cela les abaisseroit, et rendroit ainsi plus étroite cette portion de thorax. Cet usage est même le plus important et le plus utile de tous ceux que remplissent les intercostaux, tant internes qu'externes; muscles presque entièrement inutiles, quand la respiration s'exécute paisiblement et sans efforts.

Comme les muscles intercostaux externes et internes ont des fibres directement opposées, puisque celles des premiers, obliques de haut en bas et d'arrière en avant, croisent en sautoir celles des seconds, obliques en sens contraire, plusieurs physiologistes ont pensé que ces muscles formoient deux plans antagonistes, que les intercostaux internes devoient rapprocher les côtes écartées par

les externes ; qu'ainsi les uns étoient *expirateurs*, tandis que les autres se contractoient durant l'inspiration.

On sait avec quelle opiniâtreté Hamberger, physiologiste d'ailleurs très-recommandable, défendit cette erreur dans ses démêlés avec Haller; mais il est aujourd'hui bien avéré que tous les intercostaux concourent à la dilatation de la poitrine, et qu'ils doivent être rangés parmi les puissances inspiratrices, parce que l'inégale mobilité des côtes empêche que les intercostaux internes, dont l'attache se fait inférieurement plus près de l'articulation de ces os avec les vertèbres, puissent abaisser les côtes supérieures. Des expériences les plus décisives que Haller ait entreprises pour réfuter l'opinion de son adversaire, je ne rappellerai que celle qui consiste à dépouiller les parois du thorax, sur un animal vivant, de tous les muscles qui les recouvrent, et à enlever les muscles intercostaux externes dans quelques intervalles. On voit alors les internes se contracter pendant l'inspiration, en même temps que ce qui reste d'intercostaux externes. Ces muscles sont donc congénères, et non antagonistes. On s'assure, par la même expérience, de la diminution des espaces intercostaux; le doigt placé entre deux côtes se trouve moins à l'aise, lorsque, dans l'inspiration, ces os s'élèvent en poussant en avant le sternum.

Cette question une fois résolue, quoique dans les sciences on doive s'enquérir *comment* les

choses ne font, et non point *pourquoi* elles arrivent, on est naturellement porté à se demander quelle est l'utilité de la direction différente des fibres qui forment les deux plans musculaires intercostaux ; pour quelle raison la nature s'est écartée des lois ordinaires de sa simplicité, en leur assignant une direction opposée. A ceci, on peut répondre que l'action des puissances qui agissent obliquement sur un levier se trouvant décomposée par l'effet de l'obliquité, une partie de l'action des muscles intercostaux externes tendroit à retirer les côtes contre la colonne vertébrale, ce qui ne pourroit se faire sans que le sternum ne fût déprimé en arrière, si les muscles intercostaux internes ne tendoient à ramener les côtes en avant à mesure qu'ils les élèvent, de manière que ces deux plans de muscles, congénères pour l'élévation des côtés, sont antagonistes, et se neutralisent réciproquement dans l'effort par lequel ils tendent à les entraîner dans d'autres directions.

Joignez à cet avantage de corriger réciproquement les effets qui doivent résulter de leur mutuelle obliquité, celui d'une texture susceptible d'une résistance plus grande ; on voit au premier coup d'œil qu'un tissu dont les fils sont croisés est plus solide que celui dans lequel tous les brins seulement juxta-posés ou réunis par une autre substance auroient tous la même direction; aussi la nature a-t-elle observé cet arrangement dans la disposition des plans musculaires qui entrent dans

la structure des parois antérieures et latérales du bas-ventre, disposition sans laquelle les viscères abdominaux eussent fréquemment fait hernie, en s'engageant dans l'intervalle des fibres qu'ils auroient écartées. On peut comparer, sous ce point de vue, le tissu des parois abdominales où les fibres des obliques internes et externes qui se croisent en sautoir, sont croisées elles-mêmes par celles des transverses, à celui des étoffes croisées, ou mieux au tissu de ces corbeilles auxquelles les vanniers donnent beaucoup de force en entrelaçant les brins d'osier dans plusieurs sens et dans des directions infiniment variées.

LXXXIII. Lorsqu'une cause quelconque rend la respiration difficile, empêche le diaphragme de s'abaisser du côté de l'abdomen, ou gène de toute autre manière le mouvement inspiratoire, non-seulement les muscles intercostaux agissent manifestement pour opérer la dilatation de la poitrine, mais encore plusieurs autres muscles auxiliaires, tels que les scalènes, les sous-claviers, les pectoraux, les grands dentelés et les très-larges du dos, en se contractant, élèvent les côtes, et agrandissent, dans plus d'un sens, le diamètre de la poitrine : le point fixe de ces muscles devient alors leur point mobile, parce que la colonne cervicale, la clavicule, l'omoplate, l'humérus, sont fixés par l'action d'autres puissances, dont il est inutile d'entreprendre l'énumération. Celui qui observe un accès d'asthme convulsif, ou quelques

quintes d'une toux suffocative, peut facilement apprécier l'importance et l'action de ces muscles auxiliaires.

L'inspiration est un état vraiment actif, un effort des organes contractiles, qui doit cesser lorsque ceux-ci tombent dans le relâchement. L'expiration qui lui succède est un mouvement passif, auquel peu de muscles coopèrent, et qui dépend surtout de la réaction des pièces élastiques qui entrent dans la structure des parois de la poitrine. Nous avons vu que les cartilages des côtes éprouvent une torsion assez forte, qui porte en bas et en dehors leur bord supérieur : lorsque la cause qui produit cette torsion cesse d'agir, ces parties reviennent sur elles-mêmes, et ramènent le sternum vers la colonne vertébrale, sur laquelle les côtes s'abaissent, en obéissant même à leur propre pesanteur. Le diaphragme est d'ailleurs repoussé du côté de la poitrine, par les viscères abdominaux, sur lesquels réagissent les muscles larges du bas-ventre.

Dans tout effort expiratoire, comme la toux, le vomissement, ces derniers muscles réagissent non-seulement en vertu de leur propre élasticité ; ils se contractent encore, et tendent à s'appliquer contre la colonne vertébrale, en refoulant les viscères abdominaux vers la poitrine. Le triangulaire du sternum, les sous-costaux, et le petit dentelé postérieur et inférieur, peuvent encore être rangés au nombre des puissances expiratrices; mais ils

paroissent rarement employés, et forment des plans trop minces et trop foibles pour contribuer beaucoup au rétrécissement de la cavité.

LXXIV. Lorsque la poitrine s'agrandit, les poumons se dilatent, en suivant les parois qui s'écartent. Ces deux viscères, mous, spongieux, d'une pesanteur spécifique inférieure à celle de l'eau commune, recouverts par la plèvre qui se réfléchit sur eux, sont toujours contigus à la portion de cette membrane qui tapisse l'intérieur du thorax : il ne se trouve point d'air entre leur surface, habituellement mouillée par une sérosité qui transsude de la plèvre, et cette membrane elle-même, comme on peut s'en assurer en ouvrant dans l'eau la poitrine d'un animal, sans qu'aucune bulle d'air s'en dégage. A mesure qu'ils se dilatent, leurs vaisseaux s'étendent, et le sang les traverse avec plus de facilité; l'air qui remplit les innombrables cellules de leur tissu aérien se raréfie à mesure que l'espace dans lequel il est contenu s'agrandit. Échauffé d'ailleurs par la chaleur intérieure, il résiste mal à la pression qu'exerce celui de l'atmosphère, dont les colonnes entrent par les narines et la bouche, pour se précipiter dans les poumons, par l'ouverture du larynx, toujours béante au fond de la gorge, hors le temps de la déglutition. Passifs dans ce premier temps de la respiration, les poumons vont agir à leur tour sur l'air qui s'y trouve admis, et sur le sang qui les pénètre.

LXXV. Le tissu pulmonaire, dans lequel l'air se trouve attiré chaque fois que la poitrine augmente de capacité, est formé non-seulement par des vaisseaux aériens, qui ne sont que des rameaux plus ou moins considérables des deux conduits principaux qui résultent de la division de la trachée-artère, et par le tissu lobulaire dans lequel ces canaux déposent l'air auquel ils donnent passage; on y trouve encore une grande quantité de vaisseaux sanguins et lymphatiques, des glandes et des nerfs : le tissu cellulaire unit ensemble toutes ces parties, et en forme deux masses recouvertes par la plèvre, d'un volume presque égal (1), suspendues dans la poitrine, aux bronches et à la trachée-artère, et partout contiguës aux parois de la cavité, excepté vers leur racine, endroit par lequel y pénètrent les nerfs et les vaisseaux de toute espèce.

L'artère pulmonaire s'élève de la base du ventricule droit, et se divise en deux artères, une pour chacun des deux poumons. Arrivées dans la substance de ces viscères, elles se partagent en autant de branches que les poumons ont de lobes principaux. De ces branches naissent des rameaux qui, se divisant à leur tour, produisent des ramifications; celles-ci se subdivisent jusqu'à ce

---

(1) Personne n'ignore que le poumon droit est un peu plus volumineux que le poumon gauche ; qu'il est divisé en trois lobes principaux, tandis que celui-ci n'en présente que deux.

que, devenues capillaires, elles se terminent en se continuant avec les radicules des veines pulmonaires.

Ces vaisseaux, nés des extrémités de l'artère, se réunissent, et forment des troncs qui, successivement grossis, sortent des poumons, et s'ouvrent au nombre de quatre dans l'oreillette gauche. Outre ces gros vaisseaux, par le moyen desquels les cavités droites du cœur communiquent avec ses cavités gauches, les poumons reçoivent de l'aorte deux ou trois rameaux artériels, connus sous le nom d'artères bronchiales : celles-ci se répandent dans leur tissu, en suivant la distribution des autres vaisseaux, et se terminent en produisant les veines bronchiales, qui vont s'ouvrir dans la veine-cave supérieure, non loin de l'endroit où celle-ci s'abouche avec l'oreillette droite. Ces vaisseaux bronchiques suffisent à la nutrition de l'organe pulmonaire, dont la masse réelle est bien inférieure au volume apparent, comme on peut s'en convaincre en l'examinant après en avoir retiré l'air par le moyen d'une pompe aspirante adaptée à la trachée-artère.

Le plus grand nombre des physiologistes regarde les artères bronchiales comme les vaisseaux nourriciers des poumons. Selon eux, le sang qui coule dans les branches de l'artère pulmonaire, semblable au sang veineux, est impropre à la nutrition de ces organes, et il devenoit nécessaire qu'ils reçussent des artères venant de l'aorte un

sang analogue à celui qui coule dans toutes les parties. En admettant que le sang veineux rapporté de toutes les parties du corps, et distribué dans le poumon par son artère principale, ne puisse servir à l'entretenir dans son économie naturelle, ce sang est propre à cet usage, quand, devenu chaud, écumeux et rutilant, par l'absorption de l'oxigène atmosphérique, il retourne par les veines pulmonaires dans les cavités gauches du cœur.

Quelques-uns ont pensé que le sang qui coule dans les vaisseaux bronchiques, exposé à l'action de l'air, comme la portion de ce fluide qui traverse le système pulmonaire, ne perdoit rien de ses qualités artérielles, et que, versé par les veines bronchiales dans la veine-cave supérieure ou descendante, il étoit un stimulus nécessaire pour les cavités droites du cœur, dont un sang entièrement noir et veineux n'eût point réveillé la contractilité. Mais quand bien même les expériences de Godwin n'auroient pas prouvé que les parois de ces cavités ont une sensibilité relative au sang noir, en vertu de laquelle ce stimulus suffit pour déterminer leurs contractions, l'action du cœur ne dépend point aussi étroitement qu'on l'a dit de l'impression du sang sur sa substance, puisqu'il se contracte à vide, et prolonge ses contractions pour se débarrasser du sang noir qui le remplit, quand on fait périr un animal par asphyxie.

Boerhaave, en établissant une espèce de péripneumonie dépendante de l'obstruction des vaisseaux bronchiques, tandis qu'une autre consiste, suivant le même auteur, dans l'obstruction des vaisseaux pulmonaires, ne justifie-t-il pas, jusqu'à un certain point, le reproche, exagéré sans doute, qu'ont fait quelques auteurs à l'anatomie, d'avoir plutôt ralenti que favorisé les progrès de la médecine hippocratique? L'analyse anatomique des poumons, ou la distinction des tissus qui entrent dans leur composition, fournit de plus justes idées sur la différence des inflammations dont ils peuvent être atteints. L'on a vu que de ces phlegmasies pulmonaires, la plus fréquente et la moins grave, le catarrhe, consistoit dans l'inflammation de la membrane muqueuse qui tapisse les voies aériennes, tandis que la véritable péripneumonie avoit son siége dans le parenchyme de l'organe, qu'elle convertit en une masse dure et compacte. C'est cet état que les anatomistes ont depuis long-temps désigné par le terme d'*hépatisation*, parce qu'en effet la substance du poumon a contracté la dureté, la pesanteur, offre même un peu l'aspect du foie. Les mêmes recherches anatomiques ont fait voir que la pleurésie consistoit dans l'inflammation de la plèvre et de la superficie du poumon; inflammation qui tantôt ne laisse aucune trace, mais qui, plus souvent, offre, à l'ouverture des cadavres, la plèvre épaissie et opaque, couverte d'une couenne albumineuse, blanchâtre,

plus ou moins épaisse, ou bien adhérente au poumon (1).

Il naît de la surface de la substance intérieure des poumons un nombre prodigieux de vaisseaux absorbans, qui peuvent être distingués en superficiels et en profonds. Ces derniers accompagnent les tuyaux bronchiques, et traversent des corps glanduleux, placés aux endroits où ces conduits

(1) Les adhérences du poumon à la plèvre costale sont si communes, que les anciens anatomistes les regardoient comme une disposition naturelle, et les appeloient ligamens du poumon. Ces adhérences dépendent de l'organisation d'une substance qui transsude des deux surfaces. D'autrefois, dans tous les points où elles sont établies, la plèvre a disparu, elle s'est décomposée, et, soit à la surface du poumon, soit à l'intérieur des côtes et de leurs muscles, elle s'est épanouie par le fait de l'inflammation, elle est devenue celluleuse par la raréfaction de son tissu et l'écartement de ses lames. La plèvre ainsi réduite en tissu cellulaire, l'adhérence se fait par première intention, de la même manière que dans les plaies simples réunies immédiatement. Il n'est pas d'organes qui, plus que les poumons, fournissent des faits importans à l'anatomie pathologique; les variétés qu'ils offrent à l'ouverture des cadavres sont presque innombrables; et, pour en donner un exemple, la plèvre se présente sous cinq états bien distincts à la suite de la pleurésie : 1° sous l'état naturel, lorsque la maladie étant commençante et légère, la résolution s'est opérée au moment de la mort; 2° lorsquelle est rouge, épaissie et opaque; 3° lorsqu'elle est couverte d'une couenne albumineuse; 4° lorsqu'elle est adhérente; 5° lorsque, par suite de l'inflammation chronique, un hydrothorax est formé, etc., etc.

aériens se divisent, mais surtout rassemblés vers la racine des poumons, et dans l'angle qui résulte de la bifurcation de la trachée-artère. Ces glandes bronchiales, qui appartiennent au système des vaisseaux lymphatiques, ne diffèrent point des glandes de cette espèce, et ne sont remarquables que par leur nombre, leur grosseur, et la couleur noirâtre qui forme leur teinte habituelle. Les vaisseaux lymphatiques des poumons, après s'être ramifiés dans ces glandes, s'ouvrent dans la partie supérieure du canal thorachique, à quelques pouces seulement de l'endroit où il se termine dans la veine sous-clavière. Enfin les poumons, quoique ne jouissant que d'une médiocre sensibilité, ont un assez grand nombre de nerfs fournis par le grand sympathique, et surtout par la huitième paire.

On a long-temps cru, d'après Willis, que le tissu aérien des poumons étoit vésiculaire; que chaque ramification des bronches se terminoit dans leur substance en formant une petite ampoule: aujourd'hui la plupart des anatomistes adoptent l'opinion d'Helvétius. Suivant ce dernier, chaque tuyau bronchique se termine dans un petit lobe, sorte d'éponge aérienne, formée d'un certain nombre de cellules qui communiquent toutes ensemble. La réunion de ces lobules par le tissu cellulaire forme des lobes plus gros; ceux-ci, par leur assemblage, constituent la masse pulmonaire.

Le tissu qui unit ensemble les lobules et les

lobes est bien différent de celui auquel viennent aboutir les ramifications des bronches : l'air n'y pénètre jamais, hors les cas de rupture du tissu aérien. Dans ces occasions, qui ne sont point très-rares, à raison de l'extrême ténuité des lames qui forment les parois des cellules de ce dernier tissu, le poumon perd sa forme en devenant emphysémateux. Haller estime à un millième de pouce environ l'épaisseur des parois des cellules aériennes; et comme les dernières ramifications des vaisseaux pulmonaires sont répandues dans ces parois, le sang se trouve en contact presque immédiat avec l'air. Nul doute qu'alors l'oxigène de l'atmosphère ne puisse agir sur le liquide, puisqu'il l'altère et le colore d'un rouge vif et éclatant, lorsqu'on en remplit une vessie de cochon, qu'on tient ensuite quelque temps plongée sous une cloche remplie de ce gaz.

LXXVI. Chaque fois que la poitrine se dilate, dans un homme adulte, il entre dans les poumons de 30 à 40 pouces cubes d'air atmosphérique (1), composé, lorsqu'il est dans son état de pureté,

(1) Quelques physiologistes pensent que le volume d'air inspiré est bien moins considérable. Le professeur Grégory, d'Édimbourg, enseigne, dans ses leçons publiques, qu'il en entre deux pouces à peine à chaque inspiration. On peut cependant s'assurer que cette évaluation est inexacte, soit en faisant faire, comme le pratiquoit Mayow, une forte inspiration aux dépens d'une certaine quantité d'air contenu dans une vessie, soit en faisant rejeter l'air attiré dans les poumons

denviron 79 parties d'azote et de 21 parties d'oxigène.

Lorsqu'il a séjourné quelques instans dans le tissu pulmonaire, il en est chassé par l'effort expiratoire; mais sa quantité est diminuée : il est réduit à 38 pouces. Sa composition n'est plus la même; on y retrouve, à la vérité, 0,79 d'azote; mais la portion vitale et respirable, l'oxigène, a subi une

---

par une forte inspiration, sous une cloche de l'appareil pneumato-chimique. On peut encore souffler le poumon d'un cadavre, à la trachée-artère duquel on adapte un robinet à soupape; puis, au moyen d'un tube recourbé, faire passer l'air sous la cloche du même appareil.

On a employé divers autres moyens pour estimer la capacité pulmonaire. Boerhaave faisoit plonger un homme dans une cuve dont l'eau montoit jusqu'au-dessus des épaules, et, commandant une forte inspiration, il mesuroit la hauteur à laquelle le liquide s'élevoit par la dilatation de la poitrine. Keil poussoit de l'eau dans la poitrine d'un cadavre. Enfin, on a proposé d'injecter les tuyaux bronchiques, et le tissu lobulaire dans lequel ils se terminent, avec le métal fusible, qui n'est autre chose qu'un alliage de huit parties d'étain, cinq de plomb et trois de bismuth, auxquelles on peut ajouter une partie de mercure. Menzies porte la moyenne de l'air qui s'introduit dans le poumon, à 43,077 pouces cubiques. Goodwin l'évalue à 12 pouces seulement. Davy porte cette quantité à 672 centimètres cubes. Toutes ces différences dans l'estimation de la quantité d'air inspiré prouvent combien il est difficile d'approcher de l'exactitude. Au reste, elle est très-peu nécessaire, et les différences de taille, de sexe, d'âge, ainsi qu'une foule d'autres circonstances, doivent faire varier les résultats.

grande diminution ; sa proportion n'est plus que de 0,14. L'acide carbonique forme les sept autres centièmes. Il est en outre altéré par le mélange d'une vapeur aqueuse, odorante et putrescible, connue sous le nom de transpiration pulmonaire. Les quantités d'oxigène absorbé et d'acide carbonique rendu varient suivant diverses circonstances, et surtout selon la force des individus. C'est ainsi que dans les essais comparatifs tentés par MM. Coutanceau et Nysten, ce dernier rejetoit 0,09 d'acide carbonique, tandis que M. Coutanceau n'en rendoit que 8 centièmes. L'homme qui s'exerce consomme une plus grande quantité d'oxigène que dans les instans de repos; il se produit également dans un temps donné une plus grande proportion d'acide carbonique (MM. Allen et Pépys). Nous disions tout à l'heure que la quantité d'azote reste la même si l'on respire l'air atmosphérique. Si, au contraire, on faisoit respirer à un animal de l'oxigène pur ou un mélange d'oxigène et d'hydrogène, l'air expiré contiendroit de l'azote. Doit-on en conclure, comme l'a fait M. Edwards, qu'il y a exhalation de ce principe? ou bien plutôt cet azote étoit-il dans le poumon, reste des inspirations précédentes? En vain dira-t-on que son volume surpasse celui de l'animal. D'ailleurs, toutes les fois qu'il ne respire plus l'air de l'atmosphère, l'animal n'est plus dans une condition physiologique.

D'un autre côté, le sang arrivant aux poumons noirâtre, séreux, peu concrescible, incapable de

servir à l'excitation des organes, en revient coloré d'un rouge vermeil, moins aqueux (1), plus promptement coagulable et doué de propriétés stimulantes qu'il n'avoit pas auparavant. Ces changemens, comparés à ceux qu'a éprouvés l'air atmosphérique, indiquent manifestement une action réciproque entre ces deux fluides ; mais cette action, considérée comme un simple phénomène chimique, ou bien subordonnée à l'influence vitale, dépend-elle d'une puissance particulière et propre aux organes dans lesquels elle s'accomplit? Ceux qui, d'après Lavoisier, regardent la respiration comme une véritable combustion, disent qu'il suffit de mettre le sang en contact avec l'oxigène pour le colorer en rouge, et que pour cela il n'est pas même besoin du contact immédiat, puisque, suivant les expériences de Priestley, répétées par Hassenfratz, la coloration a lieu à travers les parois très-minces d'une vessie mouillée. Mais on objecte qu'il faut pour cela de l'oxigène pur, et que, mêlé à l'azote dans les proportions qui constituent l'air atmosphérique, ce gaz colore le sang dans l'acte de la

---

(1) Outre que le serum du sang artériel est moins abondant, il est aussi plus léger, s'il faut en croire M. Davy, qui évalue la pésanteur du serum veineux à 10,264, et celle du serum artériel à 10,257. Comment constater rigoureusement cette imperceptible différence? Sept dix-millièmes ! ! ! J'espère que le lecteur me pardonnera de n'avoir point rapporté en trop grand nombre de semblables calculs, quel que soit le mérite de leurs auteurs.

respiration ; que l'on ne peut d'ailleurs rougir le sang d'un cadavre en insufflant ses poumons avec de l'oxigène pur.

Entièrement subordonnée à l'influence cérébrale sous le rapport de ses phénomènes mécaniques, la respiration n'en est guère moins dépendante pour ce qui regarde l'action du poumon sur le sang, et les combinaisons réciproques de ce fluide avec l'oxigène, objet essentiel de la fonction. Les expériences de plusieurs physiologistes ont prouvé que la section des nerfs de la huitième paire affoiblit ou même neutralise complétement les poumons, et les rend inhabiles à opérer la conversion du sang veineux en sang artériel, et il en est, à cet égard, de la respiration comme de tous les phénomènes de la vie, dont la production reconnaît pour cause prochaine l'action du principe, dont les nerfs sont les conducteurs. Si l'hématose pulmonaire dépendoit seulement des affinités réciproques de l'air et du sang, la quantité d'oxigène absorbée seroit constamment la même, ainsi que la quantité d'acide carbonique produit. Ces phénomènes respiratoires présentent au contraire toute l'instabilité des actions vitales, et varient suivant une foule de circonstances individuelles ; ce qui suppose évidemment que l'introduction dans le sang, de l'air vital soutiré à l'atmosphère, se fait sous l'influence active de la sensibilité qui préside à l'absorption de toutes les substances introduites dans l'économie.

Loin de pouvoir être regardés comme des récipiens chimiques, les poumons agissent donc sur l'air, le combinent avec le sang par une force qui leur est propre ; le digèrent, en un mot, comme les anciens l'avoient indiqué, en appelant l'air l'aliment de la vie (1). Cette digestion est plus importante que celle des alimens ; elle ne peut être interrompue quelques instans sans danger pour l'existence : aussi vivre et respirer sont synonymes dans le langage de tous les peuples.

La partie respirable de l'air atmosphérique, mêlée au sang artériel, coule avec lui dans toutes les parties du corps pour y porter la chaleur et la vie. Si, comme on l'avoit cru d'abord, il s'opéroit dans les poumons une combustion véritable, c'est-à-dire si de l'eau et de l'acide carbonique s'y formoient de toutes pièces par la double combinaison de l'oxigène avec l'hydrogène, et le carbone du sang veineux, la température de ces viscères devroit être de beaucoup supérieure à celle des autres organes, tandis qu'elle n'est point sensiblement différente ; mais d'une part, l'eau arrive toute formée, et s'exhale de la surface muqueuse bronchique, comme de la peau la transpiration cutanée ; il en est de même de l'acide carbonique qui n'est pas produit et sécrété aux mêmes surfaces, mais dont le sang contient une grande

---

(1) Pabulum vitæ. Hipp. *Lib. de Flatibus.*

proportion, deux pouces cubes pour chaque once du liquide, comme s'en sont assurés MM. Ev. Home et Brande.

Privé d'eau et de carbone, chargé d'oxigène dans son passage à travers les poumons, revivifié et pour ainsi dire reconstitué pour une nouvelle vie, le sang artériel, chassé au loin, se dépouille de ce principe, se désoxigène, et revient à l'état veineux. Ainsi, les effets de la respiration se continuent en quelque manière dans tous les lieux, dans tous les tissus où le sang pénètre; partout l'oxigène, entrant dans de nouvelles combinaisons, entretient les organes dans une excitation nécessaire, leur fournit du calorique, qui, se dégageant uniformément, donne à toutes nos parties une température égale.

La coloration du sang par l'acte respiratoire s'effectue avec une telle rapidité, ce phénomène est tellement instantané, qu'il est impossible d'admettre, avec M. le professeur Chaussier, que l'oxigène, au lieu d'agir immédiatement sur le fluide que contiennent les vaisseaux pulmonaires, se mêle aux mucosités des bronches, est absorbé par les lymphatiques et porté par eux au canal thorachique, par lequel il arrive au système sanguin de la même manière qu'y sont introduites toutes les autres substances étrangères. Si, comme Bichat l'a fait le premier, on adapte un robinet à la trachée-artère d'un animal, et que l'on ouvre la carotide, le sang coule noir aussitôt que l'on

bouche la soupape, et ce changement, qui s'opère dans un moment indivisible, et s'aperçoit dans les parties les plus éloignées du cœur, prouve, autant que semblable chose peut l'être, que c'est immédiatement et instantanément que le sang mis en contact avec l'air se colore.

La conversion du sang rouge en sang noir dans le système capillaire général paroît se faire d'une manière moins instantanée et moins soudaine que la conversion du sang noir en sang rouge dans les capillaires des poumons. Il suffit, en effet, que le fluide traverse rapidement les tissus pour ne point éprouver le changement : c'est ainsi que, vers la fin d'une saignée copieuse, le sang coule avec toutes les qualités du sang artériel. Crawfort a vu que la même chose arrive lorsque l'on accélère la circulation en tenant un animal plongé dans un bain chaud. En un mot, un certain temps paroît nécessaire pour que le sang qui baigne nos organes se sature, en les traversant, de carbone et d'hydrogène, de manière à acquérir les qualités du sang veineux; tandis qu'en un moment indivisible le fluide soumis dans les poumons au contact de l'air se colore d'un rouge éclatant. Identique dans les artères, le sang noircit et passe à l'état veineux lorsqu'une cause quelconque, comme une ligature, un anévrisme, y suspend son cours, ordinairement si rapide. J. Hunter, ayant lié la carotide primitive sur un chien, dans deux endroits distans l'un de l'autre d'environ quatre

pouces, trouva, quelques heures après, le sang contenu dans la portion d'artère comprise entre les deux ligatures, coagulé et noir comme celui des veines.

Tout ce qui a vie entretient avec l'air des communications nécessaires; et depuis la plante jusqu'à l'homme, nous trouvons dans chaque être vivant, chez les végétaux comme dans les animaux, un appareil d'organes destinés à mettre les fluides en rapport avec l'atmosphère. Dans les plantes et dans les insectes, des trachées répandues à la surface du corps donnent entrée à l'air, qui, pénétrant par des conduits minces et déliés, va se mettre dans un contact prochain avec les liquides. Couvrez d'un vernis toutes les parties extérieures d'un végétal, trempez dans l'huile une chenille ou tout autre insecte, et vous les ferez mourir de la même manière que l'homme par la privation de l'oxigène atmosphérique. Cet appareil des trachées, cette absorption de l'air, sont remplacés par de véritables poumons dans les animaux des ordres supérieurs chez lesquels existe une véritable circulation des liquides; mais la structure de ces organes, et par suite l'étendue de la respiration, sont bien différentes entre ces diverses classes d'animaux; et sans parler des branchies, qui, dans les poissons, tiennent lieu de l'organe pulmonaire, quelles différences ne trouve-t-on pas entre les poumons vésiculaires des reptiles et les poumons plus composés des mammifères et des oi-

seaux! Considérés sous le rapport de la respiration, ces derniers animaux tiennent le premier rang parmi les êtres. Chez eux, non-seulement les poumons se prolongent dans l'abdomen par divers sacs membraneux, mais, outre ces appendices, les os eux-mêmes sont percés de cavités qui communiquent avec les poumons; et comme l'étendue de la respiration est proportionnée à la grandeur de ce réceptacle pneumatique, les oiseaux sont, de tous les animaux, ceux qui consomment une plus grande quantité d'oxigène et dégagent plus de chaleur. La température habituelle de leur corps est de dix degrés environ supérieure à celle de l'homme et des mammifères, tandis qu'au contraire les reptiles ont une température qui ne s'élève guère au delà de huit degrés. La main qui, dans les mêmes circonstances, saisit un oiseau ou un serpent, apprécie aisément l'énorme différence de plus de trente degrés qui existe entre leurs températures.

L'étendue de la respiration donne, non-seulement la mesure de la chaleur dont les divers animaux sont pénétrés, mais l'activité des autres fonctions lui est encore généralement proportionnée. Les oiseaux, qui respirent au *maximum*, sont, de tous les animaux, ceux qui digèrent le plus vite, dont la circulation est la plus rapide, les sensations les plus vives, et les mouvemens les plus répétés. Le reptile, dont le poumon vésiculaire reçoit une foible partie du sang qu'une seule artère envoie à tout le corps, dont la respiration

se fait à des intervalles prolongés, et peut même être un certain temps suspendue, supporte sans peine de longs jeunes, reste engourdi et sans mouvement durant des saisons tout entières. Ces deux sortes d'animaux, mis sous un récipient pneumatique, consommeront des quantités fort inégales d'oxigène; l'oiseau en use bien davantage, toutes choses égales d'ailleurs, que ne le feroit un autre animal. Un jeune homme, un individu qui s'exerce, soutirera à l'atmosphère une plus grande quantité d'oxigène qu'un vieillard dans l'état de repos; et comme il existe une correspondance parfaite entre l'activité de la respiration et celle du plus grand nombre des autres actions vitales, le jeune homme qui s'exerce aura besoin de manger plus fréquemment; son pouls battra plus vite, sa transpiration et ses autres sécrétions seront plus abondantes, les sensations et les mouvemens plus forts et plus répétés.

La respiration chez l'homme, comme dans toute la classe des animaux à sang chaud, n'est point entièrement soumise à l'empire de la volonté : nous pouvons l'accélérer, la retarder, mais non la suspendre tout-à-fait. L'homme doué du courage le plus stoïque ne sauroit se donner la mort en suspendant, pendant quelques minutes, les contractions du diaphragme; après une suspension momentanée, un sentiment d'angoisse intolérable nous oblige à respirer, et celui qui voudroit y résister tomberoit dans un état de

foiblesse qui le rendroit incapable de persévérer dans l'acte même de la volonté. Dans les animaux à sang rouge et froid, reptiles et poissons, la respiration paroît plus dépendante de la volonté de l'animal. Une grenouille, privée du diaphragme, attire l'air dans ses poumons en avalant ce liquide par une véritable déglutition. L'ingestion du fluide se fait par des lois si différentes de celles auxquelles elle est soumise dans les animaux à sang chaud, qu'on peut asphyxier une grenouille en lui tenant la bouche ouverte et les mâchoires écartées pendant un certain temps : l'air admis dans les poumons vésiculaires et contractiles de ce reptile en est rejeté par le même mécanisme que, dans l'homme, la vessie se débarrasse des urines.

Les oiseaux, dont le diaphragme est également membraneux et percé de plusieurs ouvertures qui transmettent l'air dans les appendices pulmonaires, suppléent à l'absence presque complète de ce principal agent de la respiration par la mobilité plus grande des parois du thorax et la puissance des autres muscles inspirateurs. Leurs muscles pectoraux sont plus développés; leurs côtes sont brisées par une articulation qui se trouve à la partie moyenne de ces arcs, entièrement osseux dans cette classe d'animaux; et ces deux portions se meuvent l'une sur l'autre, en formant, à l'endroit de leur union, des angles plus ou moins aigus, suivant que le sternum est plus ou moins rapproché de la colonne vertébrale.

Une classe nombreuse d'animaux à sang rouge et froid (les poissons) manquent de poumons. Les branchies, qui en tiennent la place, sont de petites lames penniformes, placées, dans la plupart, au nombre de quatre, de chaque côté, à la partie postérieure et latérale de la tête, recouvertes par un couvercle mobile auquel les naturalistes donnent le nom d'*opercule*. L'eau que l'animal avale passe, lorsqu'il le veut, à travers les parois du pharynx, percées de plusieurs fentes assez larges, arrose les branchies et les vaisseaux pulmonaires qui s'y répandent, puis sort par les ouvertures auriculaires, lorsque l'animal ferme la bouche et élève les opercules. La petite quantité d'air qui se trouve dissoute dans l'eau vient seule vivifier le sang pulmonaire. L'on peut asphyxier un poisson en bouchant exactement le vase rempli d'eau dans lequel il est renfermé. On obtient le même résultat en mettant le bocal sous le récipient de la machine pneumatique, dans lequel on fait ensuite le vide le plus complet. Les poissons meurent encore dans les eaux saturées d'acide carbonique ou d'un autre gaz non respirable. Priestley et Spallanzani avoient déjà reconnu que les poissons respirent l'air (1) qui est dissous dans l'eau. M. de

(1) Il est plus riche en oxigène que l'air atmosphérique. L'air que contient l'eau de pluie est composé de 0,40 d'oxigène, suivant Priestley et Hassenfratz; de 0,31 seulement, d'après MM. Humboldt et Gay-Lussac. L'air que contient l'eau de la Seine offre 31,9 d'oxigène.

Humboldt, dans le second tome des Mémoires de la société d'Arcueil, a démontré par des expériences décisives qu'ils le respiroient exclusivement, c'est-à-dire qu'il n'y avoit aucune décomposition de l'eau dans l'acte respiratoire des animaux qui y vivent plongés. Enfin l'exemple des carpes que l'on conserve et que l'on engraisse dans de la mousse humide prouve qu'il suffit d'empêcher que les branchies se dessèchent pour qu'elles puissent remplir leurs fonctions et agir sur l'oxigène atmosphérique.

Les détails dans lesquels nous venons d'entrer établissent, ce me semble, que, si les analyses chimiques de l'air atmosphérique inspiré et expiré ont singulièrement éclairé les phénomènes de la respiration, la comparaison de cette fonction dans les divers animaux fournit sur son mécanisme des lumières non moins précieuses. Ces données, dues à l'anatomie comparée, ont même sur les explications physiques cet avantage, que, comme nous l'avons dit ailleurs, au lieu de comparaisons fautives entre la nature morte et la nature animée, ce sont des machines organisées et vivantes qui se trouvent mises en parallèle.

La physiologie attend encore des chimistes l'analyse comparative du sang artériel et du sang veineux, pris chez l'homme, afin de fixer nos idées sur ce qu'il y a de vrai dans la plus forte oxigénation du premier, et dans l'existence d'une plus grande proportion de carbone dans le second de

ces liquides; dans la surabondance de carbone et de l'hydrogène généralement admise pour le sang de la veine-porte, etc.

Par l'acte respiratoire, le sang se trouve non-seulement imprégné d'un principe qui le rend propre à l'excitation, ainsi qu'à la nutrition des organes: il est encore dépouillé et comme débarrassé de plusieurs élémens, tels que l'eau, l'acide carbonique; enfin c'est de la respiration que provient, pour la plus grande partie, la chaleur animale, dont l'histoire se trouve ainsi naturellement liée à celle de cette fonction.

LXXVII. *Calorification.* Le corps humain, habituellement chaud de 30 à 32 degrés (thermomètre de Réaumur) (1), conserve la même tem-

---

(1) La température habituelle n'est même que de 29 $\frac{1}{2}$, suivant le thermomètre, où la chaleur de l'eau bouillante est indiquée par 80. Le thermomètre dont Duhamel et Tillet ont fait usage n'indiquoit ce phénomène qu'à 85. Le thermomètre centigrade marque par 100 le degré auquel l'eau entre en ébullition; celui de Fahrenheit, très-usité en Angleterre, donne 212 degrés pour le terme de l'eau bouillante. La chaleur animale est chez l'homme de 36 degrés $\frac{2}{3}$, suivant le thermomètre centigrade, et de 98, selon celui de Fahrenheit. Le *maximum* de la chaleur atmosphérique est presque égal sous tous les parallèles. Sur les bords de la Néva, du Sénégal, de l'Orénoque et du Gange, le thermomètre au mercure, tenu à l'ombre, ne s'élève guère au-dessus de 32 degrés R., à moins qu'il ne soit au voisinage d'un corps solide qui réfléchit la chaleur, ou dans un air rempli par la poussière échauffée. *Voyez* A. de Humboldt, *Tableaux de la Nature*, tome I, p. 125. Chose

pérature, sous le climat glacé des régions polaires comme au milieu de l'atmosphère embrasée de la zone torride, pendant les hivers les plus rigoureux et les étés les plus ardens. Bien plus, les expériences de Blagden et de Fordyce, en Angleterre, les observations de Duhamel et Tillet, en France, prouvent que le corps humain peut supporter un degré de chaleur qui torréfie et cuit les substances animales inanimées. Les membres de l'Académie des sciences ont vu deux filles entrer dans un four où cuisoient des fruits et des viandes de boucherie; le thermomètre de Réaumur qu'elles y portoient marquoit jusqu'à 105 degrés; elles y restoient plusieurs minutes sans en être incommodées.

Tous les corps vivans ont une température qui leur est propre, et qui est indépendante de celle de l'atmosphère. La sève ne gèle point encore dans les plantes lorsque le thermomètre est à plusieurs degrés au-dessous de zéro; la boule de l'instrument étant mise dans un trou fait au tronc d'un arbre pendant l'hiver, la liqueur monte sensiblement. Maintenant trois choses se présentent à examiner : 1° quelle cause produit dans les corps vivans cette chaleur propre et indépendante? 2° Comment ces corps résistent-ils à l'in-

admirable, comme si l'atmosphère et l'espèce humaine avoient été faits l'un pour l'autre, et l'une des meilleures preuves peut-être que l'homme est le principal objet de la création.

troduction d'une quantité plus grande de chaleur que celle qui leur est naturelle ? Pourquoi le calorique, qui tend sans cesse à l'équilibre, ne peut-il point passer d'une atmosphère brûlante dans le corps qui en est enveloppé? 3° Enfin, comment le corps, qui résiste à l'influence de la chaleur, lutte-t-il contre l'influence également destructive d'un froid excessif?

LXXVIII. Le calorique latent ou combiné dans les corps s'en dégage toutes les fois qu'ils passent d'un état à un autre état, de gazeux deviennent liquides, ou, de liquides qu'ils étoient, se solidifient. Or, les corps vivans nous présentent des espèces de laboratoires dans lesquels s'opèrent à chaque instant toutes ces transformations; le sang, qui arrose toutes les parties de l'organisation humaine, reçoit continuellement de nouvelles substances, soit que le canal thorachique y verse le chyle chargé de matériaux réparateurs, soit que la respiration y mêle un principe aérien soutiré à l'atmosphère, et que même, dans certains cas, l'absorption cutanée y introduise divers élémens. Toutes ces substances, si différentes, y arrivent avec une certaine quantité de calorique combiné, qui devient libre quand elles éprouvent de nouveaux changemens par l'action organique, et échauffe les parties dans lesquelles s'opère son dégagement. De tous ces principes dont le sang est chargé, et qui peuvent abandonner la chaleur aux organes, aucun n'en fournit davantage que l'oxi-

gène dont la respiration imprègne le sang pulmonaire. Les substances gazeuses sont, comme on sait, celles qui contiennent le plus de calorique combiné; elles ne doivent l'état de fluide élastique qu'à l'accumulation de ce principe, et le perdent pour passer à l'état liquide, quand on le leur enlève d'une manière quelconque. C'est pour cela que la chaleur des corps vivans est d'autant plus grande, qu'ils ont en eux les moyens d'imprégner leurs humeurs d'une plus grande quantité d'oxigène atmosphérique. C'est par cette raison que, comme nous l'avons dit précédemment, les animaux pourvus de poumons cellulaires, et d'un cœur à double ventricule, ont le sang d'une température égale à celle de l'homme, et forment, comme lui, partie de la grande classe des *animaux à sang rouge et chaud*; classe dans laquelle les oiseaux tiennent le premier rang, à cause de la vaste étendue de leur poumon prolongé dans l'abdomen et dans les principales pièces du squelette. La capacité du réceptacle pulmonaire n'est point la seule cause à laquelle les oiseaux doivent une température de 8 à 10 degrés plus élevée que celle du corps de l'homme; elle dépend encore de la fréquence de leur respiration, de la vélocité du pouls, de la promptitude, de la multiplicité de leurs mouvemens, de l'activité vitale qui les anime. Les reptiles, dont le poumon est vésiculaire, et dont le cœur n'a qu'un seul ventricule, dont la respiration est lente et ne s'exécute qu'à de longs

intervalles, quoique ayant un sang rouge, ne présentent cependant qu'une température bien inférieure à celle de l'homme. Aussi les a-t-on appelés *animaux à sang rouge et froid*, grande classe d'êtres qui comprend encore les poissons, chez lesquels il existe un organe qui supplée imparfaitement aux poumons. Dans les poissons, le cœur, n'ayant non plus qu'un seul ventricule, envoie à la vérité aux branchies (c'est ainsi qu'on nomme l'organe qui tient la place des poumons) la totalité du sang; mais ce liquide n'y est qu'imparfaitement vivifié, à raison de la petite quantité d'air qui peut entrer dans les combinaisons respiratoires. Enfin, dans les animaux à sang blanc et dans les plantes, les combinaisons aériennes étant moins faciles, l'énergie vitale moins marquée, la température diffère de quelques degrés seulement de celle de l'atmosphère; et ces êtres résistent moins bien que les animaux plus parfaits au froid ou à la chaleur extérieure.

Le poumon, comme on l'a vu précédemment, n'altérant qu'une quantité d'air déterminée, la chaleur n'augmente point, quelque riche que soit en oxigène l'atmosphère que l'on respire; de la même manière qu'un homme qui prendroit une quantité double d'alimens ne seroit pas mieux nourri que celui qui se contente d'une quantité suffisante à ses besoins : les organes digestifs ne pouvant en extraire qu'une certaine proportion de chyle, les matières excrémentitielles seroient seu-

lement plus abondantes dans celui qui excéderoit ses besoins; et sur cela est fondé l'axiome trivial: « Ce n'est point ce que l'on mange qui nourrit, « mais ce que l'on digère. »

L'organe pulmonaire peut cependant agir sur l'air avec plus ou moins de force, pour lui enlever son oxigène; et si le corps devient glacial dans certaines affections nerveuses et convulsives, ce refroidissement dépend autant de l'atonie des poumons, et de l'état spasmodique du thorax, qui, ne se dilatant qu'avec peine, permet difficilement à l'air d'y pénétrer, que du spasme et de l'insensibilité générale des organes qui laissent passer le sang sans altérer sa composition. Il seroit curieux d'examiner si l'air qui sort des poumons d'un cataleptique est moins privé d'oxigène, moins altéré, contient moins d'acide carbonique que celui qui sort des poumons d'un adulte sain et qui s'exerce. Peut-être trouveroit-on, dans ce cas et autres analogues, que le sang ne cède point son carbone et son hydrogène de même qu'il retient les principes colorans, et les divers matériaux de l'urine qui passe limpide, incolore, sans saveur, sans odeur, et réduite à la condition d'une simple sérosité.

La chaleur du corps est non-seulement produite par les combinaisons pulmonaires et circulatoires; elle se développe encore dans plusieurs organes, où des substances fluides ou gazeuzes se solidifient en abandonnant une portion de leur

calorique. Ainsi la digestion, surtout celle de certains alimens, est une source abondante de chaleur : la peau, habituellement frappée par le contact de l'atmosphère, la décompose et lui enlève également son calorique; enfin la chaleur naît et se dégage dans toutes les parties dont les molécules, agitées par un double mouvement en vertu duquel elles se composent et se décomposent sans cesse, en changeant d'état et de consistance, absorbent ou dégagent plus ou moins de chaleur. C'est sans doute à la grande activité de la force assimilatrice dans l'enfance qu'est due la température habituellement élevée à cette époque de la vie. M. Davy pense que la puissance calorifiante est plus grande chez les animaux nouveau-nés. M. Edwards soutient le contraire, et tous deux s'appuient d'expériences directes, comme pour diminuer notre confiance dans l'art expérimental.

Non-seulement la chaleur est plus élevée d'un ou de deux degrés dans le premier âge, mais encore les jeunes gens conservent plus long-temps après leur mort des restes de chaleur vitale; ou plutôt, la tonicité s'éteignant moins rapidement dans les vaisseaux capillaires, comme si la vie abandonnoit à regret ces organes, les combinaisons d'où naît le dégagement du calorique se continuent encore quelque temps après qu'elle est éteinte. La même cause fait que les cadavres des personnes mortes subitement sont encore chauds, tandis qu'un froid glacé a saisi ceux qu'une longue

maladie a conduits à la mort, par la destruction lente, graduée et enfin totale des propriétés vitales.

Analogue à la nutrition, la calorification ou le dégagement de la chaleur animale s'opère donc dans tous les tissus, et peut être regardée comme l'apanage de tous les organes. Il était bien essentiel que la température intérieure du corps de l'homme fût à peu près invariable; car supposons un moment que le sang s'échauffe à cinquante degrés suivant le thermomètre de Réaumur: tout à coup ses parties albumineuses se solidifient, et, formant des caillots, obstruent tous le canaux, interceptent la circulation, et font cesser la vie. Lors donc que, par l'activité augmentée dans les combinaisons nutritives, plus de chaleur se dégage, l'économie s'en débarrasse, et nous en cédons davantage aux corps environnans. Ceci explique pourquoi la température intérieure du corps d'un vieillard est aussi élevée que celle de l'enfant, malgré la différence de leur température extérieure. La seule différence consiste en ce que celui qui en produit le plus en cède aussi davantage; et si le sang et les urines sortent du corps des vieillards comme de celui des jeunes gens, pénétrés de trente degrés de chaleur, quelle différence ne trouve-t-on point entre la transpiration chaude, halitueuse et pénétrante qui s'exhale en abondance de l'enfant, et la sécheresse, le froid de la peau du vieillard, entre l'haleine douce et chaude des pre-

miers et le souffle glacé des seconds! De là cette croyance si ancienne et si généralement répandue des avantages que les personnes avancées en âge trouvent dans la cohabitation des jeunes. C'est ainsi que l'histoire nous peint David appelant auprès de lui les jeunes filles de la volupté pour réchauffer auprès d'elles ses membres engourdis par les années.

S'il est vrai que, par l'acte même de la nutrition qui transforme nos liquides en solides, il s'opère dans toutes les parties du corps un dégagement abondant de calorique, le mouvement de décomposition nutritive par lequel les solides sont liquéfiés doit absorber une égale quantité de chaleur. L'objection est vive et pressante : on y peut répondre en disant que les corps vivans, dès l'instant de leur formation, sont pénétrés d'une chaleur déterminée qu'ils doivent conserver, de manière que ce double effet d'échauffement et de réfrigération, résultat inévitable de la composition et de la décomposition nutritives, ne fait qu'entretenir l'équilibre et conserver le même degré de température.

Le sang, qui s'est chargé d'oxigène dans les capillaires du poumon, abandonne ce principe, et laisse dégager la chaleur dans les vaisseaux capillaires de tout le corps dont chaque organe doit mettre en liberté une quantité de calorique d'autant plus grande, que la circulation y est plus rapide et la vie plus active. Sans doute les parties

que plus de vaisseaux traversent dégagent plus de chaleur, et en fournissent aux organes que peu de sang pénètre, tels que les os, les cartilages, les tendons. C'est pourquoi M. Adelon propose de donner à cette opération, qui consiste dans le dégagement de la chaleur chez les corps vivans, le nom de *calorifications*. Mais si l'on admet cette substitution du pluriel au singulier pour les deux phénomènes généraux de la calorification et de la nutrition, il faudroit l'adopter pour la circution, et d'autres fonctions qui se modifient évidemment dans les diverses parties du système par lequel elles s'accomplissent. La boule d'un thermomètre introduite dans l'abdomen d'un mouton, immédiatement au-dessous du diaphragme, l'on trouve près de deux degrés de chaleur de plus que si l'on place l'instrument dans la bouche ou dans la vessie. La température des parties éloignées des poumons et du cœur, habituellement inférieure de quelques degrés, peut baisser beaucoup encore dans certaines circonstances, sans que ce refroidissement aille jusqu'à la congélation.

Il n'est pas difficile d'entendre pourquoi une partie enflammée, que le sang parcourt avec plus de rapidité, dans laquelle la sensibilité et la contractilité sont exagérées, est manifestement plus chaude, au sentiment du malade et au toucher du médecin, quoique le thermomètre appliqué aux parties attaquées d'inflammation n'y dénote, comme

Hunter l'a expérimenté, qu'une élévation presque insensible de température. Ce chirurgien injecta dans le rectum d'un chien et dans le vagin d'une ânesse une assez forte solution de sublimé corrosif. L'inflammation qui en résulta fut vive : la membrane muqueuse gonflée formoit à l'extérieur un bourrelet considérable. Le sang couloit des capillaires déchirés ; cependant le thermomètre ne s'éleva que d'une infiniment petite quantité (un degré, suivant le thermomètre gradué par Farenheit). Mais quelque légère que soit cette augmentation de température dans la partie enflammée, cette chaleur est vivement ressentie, à raison de l'extrême sensibilité dont jouit l'organe dans lequel toutes les propriétés vitales sont augmentées. La vivacité des impressions étant relative au degré du sentiment, on ne doit pas être étonné que le malade éprouve la sensation d'une ardeur brûlante dans une partie où le thermomètre n'indique aucun accroissement de chaleur, où le tact n'en peut même ressentir. Je viens de toucher la main d'un jeune homme, gonflée par des engelures ; quoique la douleur qu'il y éprouve lui semble résulter d'une accumulation de calorique, cette main est plus froide que la mienne, dans laquelle la chaleur, égale à celle du reste du corps, ne me donne aucun sentiment distinct. On peut donc établir en axiome, que l'augmentation réelle ou thermométrique de la chaleur est peu considérable dans les inflammations, mais qu'elle est for-

tement ressentie en raison de l'exaltation de la sensibilité.

Les nerfs ne sont point étrangers à la production de la chaleur animale, ainsi qu'à l'entretien d'une température uniforme. En effet, outre que l'influence des nerfs de la huitième paire est essentielle dans l'acte respiratoire, source abondante et première de la chaleur dont notre corps est pénétré, la ligature d'un nerf est immédiatement suivie d'un sentiment de froid dans les parties où ses filets se répandent. Je l'ai éprouvé dans les opérations chirurgicales, et quelquefois même, averti par cette sensation que j'avois compris dans la même ligature le nerf avec l'artère, j'ai dégagé celui-là pour n'embrasser que celle-ci. La destruction ou la section d'un cordon nerveux, dans une blessure, frappe de refroidissement la partie qu'il anime. Au moment où j'écris cet article, j'ai sous les yeux un soldat qui, par l'effet d'un coup de feu reçu à la partie supérieure et externe de la jambe, a éprouvé une section complète du nerf sciatique poplité externe, dans l'endroit où ce nerf se contourne sous la tête du péroné; toute la partie externe de la jambe et du pied est d'une couleur violette, résiste moins bien au froid, et présente moins de chaleur, toutes choses égales, que la partie interne de la jambe et du pied, dont le nerf est intact. On ne peut pas dire cependant que les nerfs concourent à la production de la chaleur par eux-mêmes et d'une manière immé-

diate ; c'est seulement comme dépositaires de la puissance nerveuse nécessaire à l'animation du système des vaisseaux sanguins.

De tous les détails dans lesquels nous venons d'entrer sur la production de la chaleur animale, on peut donc conclure que la respiration en est la source, et que les capillaires de tout le corps en sont les organes. Le refroidissement des parties, après la section des nerfs, tient au ralentissement du cours des liquides dans les vaisseaux. Si, comme l'a fait M. le docteur Brodie (1), et M. Chaussat, après avoir détruit le cerveau, on entretient la respiration par l'insufflation des poumons, la température de l'animal diminue sensiblement; mais, dans cette expérience, le refroidissement tient moins peut-être à la destruction du cerveau qu'à l'introduction forcée et trop abondante de l'air dans la poitrine de l'animal, sur laquelle il agit comme réfrigérant.

Pourquoi, dans le frisson des fièvres, les malades éprouvent-ils un froid glacial dans une partie où l'application de la main n'indique aucune diminution de chaleur? D'où vient l'ardeur brûlante que le *causos* occasionne ? Pour quelle raison la chaleur est-elle âcre dans l'érisypèle, mordicante dans les fièvres bilieuses, douce et halitueuse dans le phlegmon, etc. ? Toutes ces variétés déri-

---

(1) Transactions philosophiques, 1812.

vent, les unes de l'accroissement des actions organiques coïncidant avec la diminution des transpirations cutanée, pulmonaire, et en général de toutes les sécrétions; alors il y a beaucoup de chaleur produite, et presque aucune émission de calorique; de manière que ce principe accumulé doit produire le sentiment incommode d'une chaleur brûlante, comme on le voit dans la seconde période d'une fièvre intermittente; les autres dépendent des diverses modifications de la sensibilité dans ces différentes maladies. Quant à ceux pour qui cette explication ne sembleroit pas satisfaisante, qu'ils se rappellent que, malgré l'exactitude des calculs établis sur l'existence du calorique ou de la matière de la chaleur, cette existence n'est elle-même qu'une hypothèse, et qu'on ignore si le calorique est un corps, ou si la chaleur n'est qu'une propriété de la matière.

LXXIX. Si maintenant nous recherchons les causes par lesquelles le corps résiste à l'introduction d'une chaleur supérieure à celle dont il est habituellement pénétré, sommes-nous obligés d'admettre dans les corps vivans une propriété en vertu de laquelle ils repoussent le calorique surabondant, et persistent dans la même température? La transpiration cutanée est un puissant moyen de réfrigération; et, comme cette évaporation augmente avec la chaleur, il sembleroit qu'il suffit de cette fonction pour modérer l'échauffement et rétablir l'équilibre.

Les physiciens savent, depuis Cullen (1), que l'évaporation des fluides, ou leur dissolution par l'air, est le moyen le plus puissant pour opérer le refroidissement des corps; et qu'il suffit, pour faire congeler le mercure dans la boule d'un thermomètre, d'agiter dans un air sec et chaud cette boule, arrosée d'éther, d'esprit-de-vin, ou de toute autre liqueur volatile. Ce moyen n'est pas moins puissant quand on l'applique au corps de l'homme; et l'on peut procurer aux mains un degré de froid qui va jusqu'à l'engourdissement, en les mouillant fréquemment avec une eau spiritueuse, et en les agitant dans un air sec et renouvelé. Quoique l'évacuation transpiratoire opère quelque chose d'analogue, et qu'on doive la compter parmi les moyens qu'emploie la nature pour maintenir à un degré à peu près uniforme la température animale, il faut avouer que, si le fait rapporté par Sonnerat méritoit quelque croyance, ce moyen ne suffiroit pas pour expliquer le phénomène, puisque ce voyageur a vu des poissons et des grenouilles vivre et conserver leur température dans des eaux thermales dont la chaleur étoit à un degré voisin

(1) Ce médecin célèbre fit, vers 1740, cette découverte qui a jeté le plus grand jour sur plusieurs phénomènes physico-chimiques, et la publia dans une dissertation ayant pour titre : *Of the Cold produced by evaporating fluids, and of some others means of producing Cold*, by doct. WILLIAM CULLEN.

de l'ébullition (1), 69 degrés thermomètre de Réaumur. Mais bien que des grenouilles, mises dans l'eau chaude à 50 degrés, se pénètrent un peu moins promptement de cette chaleur que des corps inanimés que l'on y plonge en même temps qu'elles, elles meurent lorsque la chaleur s'élève de 28 à 30 degrés (2). Il est donc permis de douter avec M. de Humboldt, que le fait rapporté par Sonnerat soit authentique.

L'habitude influe d'une manière remarquable sur la propriété dont le corps jouit de supporter un degré de chaleur qui surpasse de beaucoup celui dont il est pénétré. Les cuisiniers manient sans crainte des charbons ardens ; les ouvriers occupés dans les forges à la fonte du fer impriment la trace de leurs pieds sur le métal brûlant et liquide au moment où il se solidifie par le refroidissement. Plusieurs se rappelleront l'exemple trop fameux de cet Espagnol qui a fait le sujet de toutes les conversations dans la capitale. Ce jeune homme s'aperçut, en traversant une maison incendiée, que la présence du feu lui étoit moins incommode qu'il ne l'avoit cru jusqu'alors. Il s'étudia à en braver impunément l'action, et devint capable de promener sur sa langue une spatule rougie à blanc, et d'apposer la plante des pieds et la paume

---

(1) *Lisez* Sonnerat, *Voyage aux Indes orientales.*

(2) Broussonet, *Mémoire sur la respiration des poissons.* Académie des sciences, 1785.

des mains sur un fer rouge et incandescent, ou bien à la surface d'une huile bouillante. Rien n'égale l'absurdité et l'exagération des fables dont il est devenu l'objet, si ce n'est l'ignorance et la mauvaise foi de leurs auteurs. Voici en quoi consiste tout le merveilleux de cet homme prétendu insensible et incombustible : Il fait glisser rapidement à la surface de sa langue, enduite de mucosités salivaires, une spatule rougie, dont toute l'action paroît se borner à en dessécher la surface en vaporisant les sucs dont elle est enduite. Après avoir promené l'instrument de la base à la pointe de la langue, il la ramène promptement dans la bouche, et la colle au palais, auquel elle abandonne une portion de sa chaleur, en même temps qu'elle s'humecte d'une nouvelle salive. Dans une expérience faite en public, l'individu ayant prolongé l'application de la spatule, l'effet caustique de la chaleur s'est manifesté, l'épiderme s'est détaché, et on l'a trouvé roulé comme une pelure d'ognon, dans un linge dont il s'étoit servi pour se nettoyer la bouche. Il ne plonge pas les pieds et les mains dans l'huile bouillante, il se contente d'apposer à la surface de ce liquide la plante des premiers et la paume des secondes; et il réitère fréquemment ces applications entre lesquelles il laisse de courts intervalles. L'épiderme répand l'odeur de la corne brûlée lorsqu'il prolonge l'expérience. Personne n'a fait l'observation que cet individu, dont les mains ne sont pas calleuses, a les

paumes de ces parties et les plantes des pieds matelassées de graisse. Un épais coussin de cette substance, peu conductrice de la chaleur, sépare la peau des aponévroses et des gros cordons nerveux sous-jacens; ce qui explique jusqu'à un certain point la moindre sensibilité.

Le pouls, observé pendant ces expériences, m'a présenté environ cent vingt pulsations par minute: la transpiration est visiblement augmentée, et va souvent jusqu'à la sueur. Toutes les parties du corps jouissent du degré ordinaire de la sensibilité; toutes se détruisent par l'application durable des caustiques; le feu les brûleroit si son application étoit prolongée, et l'acide nitrique détruiroit infailliblement la langue s'il s'en lavoit la bouche, comme on n'a pas craint de l'annoncer. Cet individu ne présentoit donc aucune exception aux lois connues de l'économie animale; il étoit au contraire une preuve nouvelle de l'effet de l'habitude sur les organes.

En l'année 1811, Lebreton, alors secrétaire de l'Institut, ayant établi une fabrique de vernis imperméable, trouva difficilement des ouvriers capables de supporter la température nécessaire pour cette fabrication : elle étoit de 50 degrés environ, thermomètre de Réamur. Enfin, un homme âgé de quarante ans, fort et robuste, parvint à s'y habituer : mais la préparation du vernis ayant été suspendue au bout de quelques mois, l'ouvrier, contraint de sortir de l'espèce d'étuve où il travail-

loit, grelottoit et trembloit de tous ses membres, quoique l'on fût alors au mois de juillet, et dans la saison la plus chaude de l'année. Il fut confié aux soins de M. Moreau de la Sarthe, qui pensant que cet état tenoit à la brusque interruption de l'habitude que le malade avoit contractée, mit en usage, avec succès, les boissons sudorifiques aiguisées par l'ammoniaque liquide, et autres stimulans diffusibles. Ce ne fut néanmoins qu'au bout d'un temps assez long, et sans doute par l'effet d'une nouvelle habitude, que cet individu recouvra toutes ses forces, et le pouvoir d'endurer sans peine les variations atmosphériques.

Les anciens, attribuant à la respiration un usage tout contraire à celui que nous lui assignons, la croyoient destinée à rafraîchir le sang. La chaleur disoient-ils, résultat des frottemens que le sang éprouve en parcourant ses vaisseaux, est d'autant plus rapide que ce fluide est mu par un mouvement plus rapide, et que les frottemens de ses molécules entre elles et avec les parois de ses vaisseaux sont plus multipliés. Aussi le corps de l'homme, après une course forcée, semble avoir acquis une plus forte chaleur, les battemens du pouls sont plus fréquens, la respiration est en même temps accélérée; l'air frais qui pénètre dans les poumons, et se met en équilibre de température avec le corps de l'animal, lui enlève du calorique et le rafraîchit: rien de plus vrai que ce phénomène, rien de moins fondé que l'explication. Quoique la res-

piration soit le principal foyer de la chaleur animale, la quantité d'oxigène indispensable pour l'entretien de la vie est déterminée par la nature de l'animal ; vainement en introduit-il dans le poumon une quantité supérieure à ses besoins, cet organe n'en use pas davantage ; cependant l'air surabondant, en vertu d'une loi physique incontestable, se met en équilibre de température, et rafraîchit par le même mécanisme qu'un verre d'eau froide avalé au moment où nous sommes tourmentés par le sentiment de la chaleur la plus incommode. L'air introduit dans les poumons, par son action chimique, est donc la première source de la chaleur, quoique, considéré comme agent physique, il puisse jouir d'une vertu rafraîchissante; on doit en conséquence accorder qu'il y avoit quelque chose de vrai dans l'usage que les anciens attribuoient à la respiration, mais que leur opinion touchant la production de la chaleur animale étoit dénuée de tout fondement. Les frottemens des liquides contre les parois des tubes où ils sont renfermés n'en élèvent jamais la température.

LXXX. Pour terminer cet article sur la chaleur animale, il nous reste à dire comment le corps résiste au refroidissement, et conserve sa chaleur au milieu d'une atmosphère glacée. Ce n'est jamais que par un surcroît d'activité de la part des organes ; ce n'est qu'en augmentant la somme des combinaisons qui produisent le dégagement du calorique que nous parvenons à compenser la

perte de ce principe nécessaire à l'entretien de notre existence. Pourquoi, dans les temps froids la digestion est-elle plus active (*hieme verò ventres sunt calidiores*. HIPP.), le pouls plus fort et plus fréquent, l'énergie vitale plus grande? C'est que la chaleur naît des mêmes sources, se produit par le même mécanisme que la nutrition des organes; et, pour que son développement augmente, il faut que les sécrétions, la nutrition, en un mot, toutes les fonctions vitales, éprouvent un accroissement proportionné.

Observons un moment l'homme qui éprouve le sentiment d'un froid modéré : plus dispos, plus fort, plus agile, il marche, il s'agite; les exercices violens n'ont rien qui l'effraie; il lutte contre l'influence désavantageuse de l'agent débilitant; et, pourvu que le froid ne soit point excessif, et que le corps jouisse d'une vigueur ordinaire, il se dégage en lui-même une quantité suffisante de calorique pour réparer la perte de celui qu'enlèvent l'air et les corps environnans. Ces effets généraux du froid ne sont point démentis par ce qui arrive lorsqu'une partie seulement s'y trouve exposée. La température étant supposée quelques degrés au-dessous de zéro, l'on y éprouve d'abord une sensation de froid bien plus incommode, toutes choses égales d'ailleurs, que s'il agissoit sur une surface plus étendue. Bientôt le point frappé par l'air froid devient le siége de picotemens douloureux, se rubéfie, puis s'enflamme; et l'inflammation est ici

bien évidemment le résultat d'un effort salutaire de la nature, qui introduit dans la partie enflammée un excès de vie nécessaire pour que le dégagement de la chaleur réponde à la soustraction qui s'en opère. L'effort du principe conservateur est plus marqué que si toute la surface du corps étoit à la fois frappée par le froid, parce que, s'exerçant tout entier sur un point limité et de peu d'étendue, il produit un effet plus considérable.

Il arrive cependant un terme auquel la nature combat vainement contre la réfrigération : si le froid est rigoureux, si l'individu manque des forces nécessaires pour réagir convenablement, la partie devient violette et s'engourdit par la perte de son calorique, les propriétés vitales s'y éteignent, elle est frappée de gangrène; et si tout le corps est également exposé à l'influence du froid, l'individu engourdi sent tous ses membres se roidir, bégaie, et, dominé par un besoin irrésistible, il se livre à un sommeil qui le conduit inévitablement à la mort. C'est en se livrant aux trompeuses douceurs de ce sommeil perfide qu'ont péri plusieurs voyageurs égarés dans les hautes montagnes de l'ancien et du nouveau Continent. C'est ainsi que moururent deux mille soldats de Charles XII, employés à un siége pendant l'hiver rigoureux de 1709.

Pour résister au froid, il est donc besoin d'un certain degré de vigueur et de force; c'est donc à

tort qu'on prescrit les bains froids aux enfans d'un âge encore tendre, aux femmes délicates et nerveuses, aux personnes dont la constitution est trop foible pour opérer une réaction suffisante. Le mal qu'a dû produire l'emploi inconsidéré de ce remède dans les cas qu'on vient d'énoncer justifie l'exclamation de Galien, d'abord si singulière : « Laissons, s'écrie ce prince des physiologistes, aux Germains, aux Sarmates, nations septentrionales, aux ours et aux lions non moins barbares qu'elles, l'usage de plonger leurs enfans nouveau-nés au sein des eaux glacées; ce n'est point pour elles que j'écris. »

D'un autre côté, si l'on se rappelle qu'il est en nous une force réagissante dont l'exercice augmente la vigueur, que le mouvement fortifie nos organes, on concevra sans peine que le froid agisse comme fortifiant, toutes les fois qu'il ne va pas jusqu'à éteindre les forces vitales.

La manière dont les médecins éclairés ont de tout temps prescrit les bains froids prouve qu'ils connoissoient cet effet tonique, dépendant non pas de l'impression du froid, débilitant par lui-même, mais de la réaction qu'il occasione. Aussi les voit-on associer à son usage l'exercice, un vin généreux, le kina, de bons alimens, un régime analeptique propre à soutenir la réaction salutaire.

LXXXI. La chaleur animale est donc le produit des combinaisons qu'éprouvent nos humeurs

et nos solides dans le travail de la nutrition : c'est une fonction dont tous les organes sont chargés; car, de même que tous se nourrissent, de même tous dégagent plus ou moins le calorique combiné avec les substances dont ils se réparent.

Quoique nous manquions de connoissances suffisantes sur la manière dont le corps vivant résiste à l'introduction d'un degré de chaleur supérieure à celle dont il est habituellement pénétré, il est permis de regarder l'évaporation cutanée et la transpiration pulmonaire qu'augmentent les échauffans, comme les moyens les plus puissans dont se sert la nature pour se débarrasser de l'excédant de chaleur et rétablir l'équilibre.

Enfin le corps résiste au froid, parce que l'action des organes, augmentée par le froid lui-même, dégage une quantité de chaleur égale à celle dont le corps est privé par l'air ou par les autres substances avec lesquelles il se trouve en contact.

LXXXII. La rapidité du passage du sang à travers les poumons est égale à la vitesse avec laquelle il coule dans les autres organes. Car si, d'une part, les parois du ventricule droit et des artères pulmonaires ont moins de force et d'épaisseur que celles du ventricule gauche et de l'aorte, le poumon, à raison de sa structure molle, dilatable, spongieuse, est de tous nos organes le plus perméable, celui que les liquides pénètrent et traversent avec le plus de facilité.

Le ventricule droit envoie dans les poumons

une quantité de sang égale à celle que chaque contraction du ventricule gauche pousse dans l'artère aorte (environ deux onces); et il n'est pas besoin d'admettre, avec Kruger, que la même quantité de sang passe en même temps dans le poumon et dans le reste du corps, auquel cas, sa circulation devroit être bien plus lente, puisque la longueur du poumon est bien inférieure à celle de tout le corps; ni de dire, avec Boerhaave, que cette circulation est beaucoup plus prompte, parce que la même quantité de sang doit être fournie par les extrémités de l'artère pulmonaire, et par les extrémités artérielles du reste du corps. Les capillaires du poumon, comparés au système capillaire général, en formeroient à peine la vingtième partie; la vitesse avec laquelle le sang y coule n'est cependant point vingt fois plus grande. Cette vitesse est égale; seulement si quarante onces de sang traversoient les capillaires de tout le corps, le vingtième de cette quantité, c'est-à-dire deux onces, dans le même espace de temps, passent à travers le système capillaire des poumons.

L'extension du tissu pulmonaire, le redressement de ses vaisseaux, favorisent sans doute le passage du sang; mais si l'admission de l'air n'avoit un autre usage, la respiration ne seroit pas d'une nécessité indispensable. Le sang passe encore des cavités droites dans les cavités gauches du cœur, malgré l'affaissement des poumons et les plica-

tures de leurs vaisseaux. L'air qui pénètre en tout temps le tissu pulmonaire soutient et ce tissu et les vaisseaux qui s'y répandent, de telle manière que, même dans l'expiration, les vaisseaux sont bien moins repliés que ne l'ont prétendu plusieurs physiologistes. Mais les changemens qu'imprime le contact de l'air atmosphérique renouvellent le sang, et le rendent propre à réveiller et à entretenir l'action de tous les organes, pour lesquels le sang artériel est un stimulant nécessaire. Si l'on fait respirer à un animal vivant un air privé d'oxigène, le sang n'éprouve aucune modification dans sa circulation pulmonaire ; les cavités gauches du cœur ne sont plus assez vivement irritées par ce fluide, qui conserve toutes ses qualités veineuses ; leur action languit, et avec elle celle de tous les organes, et finit bientôt par s'éteindre. Elle se ranime, si l'on pousse de l'air pur au moyen d'un tube adapté à la trachée-artère ; toutes les parties semblent sortir d'une sorte de sommeil léthargique ; il suffit, pour les y replonger, de priver de nouveau les poumons du gaz vivifiant et salutaire.

Le chyle, abondamment mêlé au sang veineux, éprouve, en parcourant le cœur et les vaisseaux sanguins, une plus forte agitation ; ses molécules se heurtent, se brisent, s'atténuent et se mêlent mieux ensemble : dans son passage à travers les poumons, une grande partie de ce fluide récrémentitiel est déposée, par une sorte de perspira-

tion intérieure, dans la substance parenchymateuse de ces viscères. Oxidé par le contact de l'air, résorbé par une multitude de vaisseaux inhalans, il est porté dans les glandes bronchiales, qui se trouvent noircies par ce qu'il y dépose de carboné et de fuligineux. Épuré par cette élaboration, il rentre dans le canal thorachique, qui le verse dans la veine sous-clavière, d'où il retourne bientôt aux poumons, pour y être de nouveau soumis à l'influence de l'atmosphère ; de manière qu'il se fait à travers ces organes une véritable circulation lymphatique, dont l'objet est de donner au chyle un degré d'animalisation plus avancée.

LXXXIII. *Transpiration pulmonaire.* On se rappelle qu'une des principales différences qui existent entre le sang des artères et celui des veines dépend de la grande quantité de sérum qui se trouve dans celui-ci : c'est dans les poumons que cette partie aqueuse s'en sépare, et que sa proportion diminue, soit que l'oxigène rende plus concrescibles l'albumine et la gélatine qui s'y trouvent, soit que le sérum formé par la fixation de l'oxigène dans toute l'étendue du système circulatoire, exhale des artères et fournisse ainsi la matière de la transpiration pulmonaire. On ne peut admettre que l'oxigène se combine dans les poumons avec l'hydrogène du sang veineux, et que de l'eau se forme ainsi de toutes pièces, comme il arrive lorsque des orages se préparent dans les

hautes régions de l'atmosphère. Une semblable combinaison ne pourroit guère s'opérer dans ces organes, sans produire la déflagration et les divers phénomènes dont s'accompagne la production des météores aqueux ; la chaleur des poumons seroit d'ailleurs de beaucoup supérieure à celle du reste du corps; semblable au sérum du sang, comme lui odorante et putrescible, la transpiration pulmonaire sort et s'exhale toute formée des capillaires artériels ramifiés dans les bronches et le tissu aérien des poumons. On croit que la quantité de la transpiration pulmonaire est égale à celle de la transpiration cutanée (quatre livres en vingt-quatre heures). Ces deux excrétions se suppléent réciproquement : lorsqu'il sort beaucoup d'eau par l'exhalation pulmonaire, la transpiration cutanée s'échappe en moindre quantité, *et vice versâ*. Le corps de MM. de Laroche et Berger, couvert de la tête aux pieds d'un vernis à l'esprit-de-vin, dans la vue de retenir la transpiration cutanée dans un bain d'étuve, a perdu de son poids, comme s'ils n'eussent point fait usage de ce vernis, la vapeur qui ne pouvoit pu sortir par les exhalans cutanés ayant pris son issue par les voies pulmonaires.

L'on n'est point d'accord sur la source d'où provient la transpiration pulmonaire; ceux-ci voulant qu'elle soit fournie par les ramifications de l'artère pulmonaire, et ceux-là par les divisions des artères bronchiales. Ces derniers ont en faveur de leur opinion l'analogie; toutes les autres

sécrétions séreuses, toutes les exhalations proviennent du sang artériel. Leurs adversaires objectent que le sang veineux de l'artère pulmonaire, plus riche en sérum, est plus propre à la fournir; que l'une des utilités de la respiration est d'évacuer cette sérosité surabondante. Quoi qu'il en soit, la moindre quantité de musc, de camphre, ou de toute autre substance semblable injectée dans les veines, imprègne bientôt de son odeur la matière de la transpiration pulmonaire. Cette voie d'évacuation paraît même la plus prompte et la plus facile pour toutes les substances introduites dans le sang.

La surface d'où s'exhale la transpiration pulmonaire a une étendue égale, sinon supérieure à celle de l'organe cutané; cette surface est à la fois exhalante et absorbante; des nerfs nombreux s'y répandent et se trouvent presque à nu dans le tissu de membranes extrêmement minces. Les miasmes, dont l'air atmosphérique se trouve quelquefois chargé, sont-ils absorbés par les lymphatiques, qui, comme on sait, peuvent s'emparer des substances gazeuses? ou bien ne font-ils que produire, sur les membranes nerveuses et sensibles des bronches et du tissu lobulaire, l'impression d'où naîtront les maladies dont ils sont le germe? Tout porte à croire que l'absorption est plus active à la surface muqueuse des bronches, que dans toutes les membranes du même genre. M. Segalas ayant injecté deux grains d'une solution alcoholique de

noix vomique dans les bronches d'un chien de moyenne taille, l'animal fut pris du tétanos, et mourut en quelques secondes, tandis que la même solution injectée dans la vessie ne détermina qu'au bout de vingt minutes des phénomènes sensibles d'empoisonnement. Sans doute le mélange des urines qui affluent incessamment dans la vessie a dû affoiblir le poison, mais cette circonstance ne suffit point pour expliquer l'énorme différence entre l'action de la substance vénéneuse dans les deux cas.

Une partie du calorique qui se dégage par les combinaisons que l'oxigène éprouve dans les poumons, est employée à dissoudre, à vaporiser la transpiration pulmonaire, qui est toujours d'autant plus abondante que la respiration est plus complète. Il faut bien distinguer la transpiration pulmonaire de la matière muqueuse, qui, sécrétée à l'intérieur des bronches et de la trachée-artère, est rejetée par de fortes expirations, et forme la matière des crachats.

LXXXIV. *Asphyxies.* Quoique le terme *asphyxie* signifie seulement absence du pouls, on donne ce nom à toute mort apparente produite par une cause extérieure qui arrête la respiration, comme la submersion, l'étranglement, la désoxigénation de l'air que l'on respire, etc. La seule différence qui existe entre la mort réelle et l'asphyxie, c'est que, dans ce dernier état, le principe de la vie peut encore être ranimé, tandis que, dans le premier, il est complétement éteint.

L'asphyxie par *submersion* dépend toujours de ce que les poumons, privés d'air, n'impriment plus au sang qui les traverse les qualités essentielles à l'entretien de la vie. L'eau n'entre point dans ces viscères lorsqu'un homme se noie; le resserrement spasmodique de la glotte empêche que ce liquide ne pénètre dans les voies aériennes. On en trouve cependant une petite quantité dans les bronches des noyés, toujours écumeuse, parce que l'air s'est amalgamé avec elle dans les efforts qui précèdent l'asphyxie. Si le corps reste long-temps submergé, l'état spasmodique de la glotte cesse, l'eau s'introduit dans la trachée-artère et remplit le tissu pulmonaire. L'examen anatomique du cadavre d'un noyé présente les poumons affaissés et dans l'état d'expiration; les cavités droites du cœur, les troncs veineux qui y aboutissent et toutes les veines en général sont gorgés de sang (1) tandis que les cavités gauches et les artères sont presque entièrement vides. La vie s'est éteinte dans cette espèce d'asphyxie, parce que le cœur n'a plus envoyé aux autres organes, et surtout au cerveau, qu'un sang privé des principes nécessaires à leur action; et peut-être encore parce que le sang veineux, accu-

---

(1) De là vient la couleur noire et livide de la peau et de la conjonctive. Cette dernière membrane est fréquemment infiltrée d'un sang noirâtre; les veines si délicates du cerveau sont considérablement dilatées, et ce viscère est surchargé de sang veineux.

mulé dans tous les tissus, les frappe par ses qualités stupéfiantes et mortifères. Aussi l'insufflation mécanique d'un air pur dans les poumons est-elle le meilleur moyen dont on puisse faire usage pour rappeler les noyés à la vie. On se sert pour cela d'un soufflet adapté à une canule introduite dans la narine. Au défaut d'un appareil convenable, une personne pourroit appliquer sa bouche à celle du submergé, ou souffler dans ses narines au moyen d'un tube; mais, comme l'air qu'il expire a déjà servi à la respiration, il est bien moins riche en oxigène, et moins propre à réveiller les battemens du cœur. Il est encore plusieurs autres secours moins efficaces, tels que les frictions, la bronchotomie, les lavemens, fumigations et suppositoires, les errhins irritans, et spécialement l'ammoniaque; les stimulans portés dans la bouche et dans l'estomac, la brûlure, les saignées, les bains, l'électricité et le galvanisme.

La rougeur et la lividité de la face des personnes qui meurent par le supplice de la corde avoient fait penser que les pendus mouroient d'apoplexie; mais il paroît que, dans l'asphyxie par *strangulation*, comme dans celle par submersion, c'est à l'interception du passage de l'air que la mort doit être attribuée. Grégory tenta, pour le prouver, l'expérience suivante. Après avoir ouvert la trachée-artère à un chien, il passa un nœud coulant autour du cou, au-dessus de la plaie. L'animal, quoique suspendu, continua à vivre et à respirer:

l'air entroit et sortoit alternativement par la petite ouverture. Il mourut lorsqu'on exerça la constriction au-dessous d'elle. Un chirurgien digne de foi, et qui a pratiqué son art dans les armées autrichiennes, m'a assuré avoir soustrait un soldat à la mort, en lui pratiquant la laryngotomie quelques heures avant qu'on le conduisît au supplice.

Néanmoins, la mort des personnes suspendues peut tenir à la luxation des vertèbres cervicales et à la lésion de la moelle épinière, qui en est la suite. On sait que Louis découvrit que, des deux bourreaux de Lyon et de Paris, l'un expédioit les coupables condamnés à la suspension en leur luxant la tète sur le cou, tandis que ceux qui périssoient par les mains de son confrère mouroient véritablement asphyxiés.

Parmi les moffettes ou gaz non respirables, il en est qui paroissent produire l'asphyxie, seulement en privant le poumon de l'air vital nécessaire à l'entretien de la vie, tandis que d'autres portent manifestement sur les organes, et dans le sang qui les remplit, un principe vénéneux et délétère, tels les gaz hydrogène sulfuré, cyanogène, etc.

Parmi les premiers, on doit compter l'acide carbonique : dans l'espèce d'asphyxie occasionée par ce gaz, asphyxie qui de toutes est la plus fréquente, le sang conserve sa fluidité, les membres leur flexibilité, et le corps sa chaleur naturelle, ou même un plus grand degré de chaleur,

durant quelques heures après la mort, parce que ces sortes d'asphyxie survenant toujours dans un lieu fortement échauffé, le corps, privé de vie, se pénètre d'un excès de calorique à l'introduction duquel il eût résisté si les forces vitales n'eussent été engourdies. Du reste, dans cette asphyxie, comme dans les précédentes, les poumons restent intacts : les cavités droites du cœur et le système veineux sont gorgés d'un sang noir, mais fluide. Dans celles que produisent, au contraire, l'hydrogène sulfuré, phosphoré, etc., ou certaines vapeurs de nature peu connue, et qui s'exhalent des fosses d'aisance et des tombes où de nombreux cadavres se putréfient, souvent les poumons présentent des taches noires et gangréneuses, et la mort paroît l'effet d'un poison d'autant plus actif que ses parties, extrêmement divisées et réduites à l'état gazeux, sont plus pénétrantes, et frappent dans toute son étendue la surface nerveuse et sensible de l'organe pulmonaire.

Il est extrêmement rare que l'ivresse aille jusqu'à l'asphyxie; elle se borne le plus souvent à produire un assoupissement plus ou moins profond, toujours facile à distinguer de l'affection qui fait le sujet de cet article, aux battemens du pouls, toujours obscurs, et aux mouvemens de la respiration, quoique rares et peu marqués. Aussi M. Pinel, dans sa *Nosographie philosophique*, a-t-il placé l'ivresse et les asphyxies dans deux genres séparés de la classe des névroses. On conçoit cependant

que l'atteinte portée par les boissons spiritueuses à l'irritabilité des muscles peut être si forte que le diaphragme et le cœur cessent de se contracter, d'où suivroit nécessairement une véritable asphyxie.

L'ouverture de la glotte, que l'air atmosphérique doit traverser pour arriver dans les poumons, a si peu de largeur (*voyez* chap. IX) qu'elle peut être facilement bouchée, lorsque, l'épiglotte étant relevée à l'instant de la déglutition, le corps qu'on avale s'arrête à l'entrée du larynx : un grain de raisin peut produire cet effet; et c'est ainsi, dit-on, que mourut Anacréon, ce peintre aimable des grâces et de la volupté. Le poëte Gilbert mourut par une cause analogue, après une longue et douloureuse agonie. Un homme d'un grand appétit, au milieu d'un festin, passa dans une chambre voisine, et n'en revint pas, au grand étonnement de tous les convives. On le trouva étendu sur le carreau, et ne donnant aucun signe de vie. Les secours que lui administrèrent des personnes peu éclairées furent inutiles : à l'ouverture de son corps, on trouva un morceau de chair de mouton arrêté à l'entrée du larynx, et fermant tout passage à l'air dans cet organe.

Quelquefois un enfant vient au monde et ne donne aucun signe de vie. Quand les circonstances de l'accouchement font présumer qu'il n'a souffert aucune lésion organique décidément mortelle, on doit le regarder comme asphyxié par foiblesse,

lui prodiguer tous les secours conseillés en pareil cas, et surtout pousser de l'air dans les poumons avec un chalumeau mis dans la bouche ou dans les narines. C'est ainsi que le prophète Élysée ressuscita le fils de la Sunamite, comme il est dit dans le deuxième Livre des Rois, au quatrième chapitre.

LXXXV. *De certains phénomènes de la respiration, tels que les efforts, les soupirs, les pleurs, le bâillement, l'éternument, la toux, le hoquet, le rire, etc., etc.* C'est à tort que certains auteurs ont voulu rapporter tous ces phénomènes mécaniques à l'inspiration ou bien à l'expiration : si plusieurs appartiennent à l'un ou à l'autre de ces deux états ; s'il en est quelques-uns qui se composent d'inspirations et d'expirations alternatives, on en voit qui ne peuvent être considérés ni comme des efforts inspiratoires, ni comme appartenant à l'action des puissances expiratrices. C'est ainsi que, dans le vomissement, dans l'action de rendre les matières fécales et les urines, dans l'effort nécessaire pour soulever un fardeau, nous contractons simultanément le diaphragme et les muscles larges de l'abdomen. Ces organes antagonistes deviennent alors congénères (1).

(1) Un médecin italien, auteur d'une critique de cet ouvrage, le docteur Araldi, prétend que c'est par l'effort des puissances inspiratoires que s'opère l'excrétion des matières fécales : « Non caro signor Antelmo, » me dit-il dans le lan-

Lorsque nous voulons surmonter une résistance, soulever un fardeau, en un mot, faire un effort quelconque, il est besoin que le thorax prête aux muscles qui s'y attachent un point d'appui solide. Sans cela, ces organes, qui de la cage osseuse de la poitrine se portent aux bras et aux diverses autres parties qu'ils doivent mouvoir, perdroient la plus grande partie de leur action et de leur force. Les muscles abdominaux et ceux de la glotte se contractent simultanément. Les premiers tendent à expulser l'air des poumons, car ils agissent comme expirateurs, tandis qu'au contraire l'exacte occlusion de la glotte s'oppose à sa sortie. Les muscles de la glotte et ceux de l'abdomen, deviennent alors antagonistes; la charpente osseuse du thorax demeure immobile, soutenue qu'elle est par l'air intérieur, tandis que les muscles extérieurs la compriment au dehors : elle fournit donc un point d'appui solide aux muscles qui se rendent aux bras, au bassin, au cou, et autres parties qui agissent et se meuvent dans l'action de nager, de courir, de sauter, d'uriner, d'aller à la selle, etc., etc. Si, comme l'a fait M. Bourdon sur lui-même, on place dans la glotte une canule de gomme élastique, on rend tout effort impossible, à moins qu'on ne bouche la canule; la sec-

gage du véritable polichinelle, « in quell' incontro non ven-
« gono a soccorso del intestino le potenze espiratorie, ma si
« ben tutt' all' opposto le inspiratorie. »

tion des nerfs laryngés, en paralysant les muscles de la glotte, rend également tout effort impossible; des chiens dont on a ouvert la trachée-artère ne peuvent plus sauter, si on maintient une canule dans l'ouverture. Enfin les lèvres et le voile du palais ne pourroient dans ces cas remplacer la glotte : pour faire un effort on n'a pas besoin de fermer la bouche, car comme l'a expérimenté M. J. Cloquet, on peut en exerçant un effort faire sortir par le nez la fumée dont on a auparavant rempli sa bouche.

Que l'imagination soit vivement occupée d'un objet, que les fonctions vitales languissent, le principe de vie semble abandonner tous les organes pour se concentrer dans ceux qui participent davantage à l'affection mentale. Qu'un amant, plongé dans de douces rêveries, pousse par intervalles de longs soupirs, le physiologiste ne voit dans cette expression du désir qu'une longue et forte inspiration par laquelle les poumons amplement dilatés permettent au sang, qui s'étoit accumulé dans les cavités droites du cœur, un passage facile dans les cavités gauches de cet organe. Cette grande inspiration à laquelle succède une expiration assez prompte, que fréquemment le gémissement accompagne, devient nécessaire, parce que les mouvemens de la respiration, progressivement ralentis, ne suffisent plus à la dilatation du tissu pulmonaire.

Les pleurs diffèrent du soupir, seulement parce

que l'expiration est longue, mais entrecoupée, c'est-à-dire partagée en plusieurs périodes distinctes.

Le bâillement s'effectue par un mécanisme analogue. Nul symptôme plus assuré de l'ennui, affection désagréable, qui, pour parler le langage de Brown, peut être regardée comme une puissance *asthénique* ou débilitante. Les muscles inspirateurs affoiblis ne dilatent qu'avec peine le thorax; les poumons sont gorgés de sang dans leur parenchyme, et par suite les cavités droites du cœur, où il produit une sensation incommode, que l'on fait cesser par une longue et forte inspiration : on favorise l'entrée d'une grande quantité d'air en ouvrant largement la bouche par l'écartement des deux mâchoires. L'on bâille avant l'accès d'une fièvre intermittente, comme aux approches du sommeil, parce que les puissances inspiratrices, graduellement affoiblies, ont besoin d'être réveillées par intervalles. On bâille également quand on s'éveille, afin de monter les muscles du thorax au degré convenable à la respiration, toujours plus lente, plus rare et plus profonde durant le sommeil que pendant la veille. C'est par un besoin analogue que l'instant du réveil est marqué chez tous les animaux par des *pandiculations*, action musculaire dans laquelle les muscles semblent se disposer aux contractions que les mouvemens exigent. C'est à la même utilité que l'on doit rapporter le chant du coq et l'agitation de ses ailes; enfin c'est pour obéir à la

même nécessité, qu'au lever du soleil, les nombreuses tribus des oiseaux qui peuplent nos bocages gazouillent à l'envi et font retentir les airs de chants harmonieux. Le poëte croit entendre alors l'hymne joyeux par lequel le peuple ailé célèbre le retour du dieu de la lumière.

Pendant tout le temps que dure le bâillement, la perception des sons est moins distincte; l'air, qui se précipite dans la gorge, se porte jusque dans la caisse par la trompe d'Eustache, et ébranle en sens contraire la membrane du tympan. La mémoire du soulagement que procure la longue inspiration qui constitue le bâillement, le souvenir du bien-être qui succède à l'oppression que l'on éprouvoit auparavant, nous porte involontairement à répéter cet acte toutes les fois qu'une autre personne l'exécute devant nous.

L'éternument consiste en une forte et violente expiration, dans laquelle l'air, sortant avec rapidité, va heurter les parois anfractueuses des fosses nasales, et occasione un bruit remarquable. L'irritation de la membrane pituitaire détermine sympathiquement cet effort vraiment convulsif des muscles de la poitrine, et principalement du diaphragme.

La toux ressemble beaucoup à l'éternument, et n'en diffère qu'en ce que les expirations sont plus courtes et plus fréquentes, et, de même que, dans l'éternument, l'air balaie la surface pituitaire et enlève les mucosités qui peuvent y être attachées, il entraîne, dans la toux, celles qui se trouvent

dans les bronches, la trachée-artère, et font la matière des crachats. Les violens efforts de la toux dans le début d'un catarrhe pulmonaire, l'éternument qui accompagne le coryza, prouvent bien que les actions de l'économie animale ne sont point dirigées par un principe intelligent, puisque cet agent ne se méprendroit point ainsi sur les moyens de faire cesser la maladie, et ne susciteroit pas des mouvemens qui ne peuvent, au lieu de l'enlever, qu'augmenter l'irritation et l'inflammation déjà existantes.

Le rire n'est qu'une suite d'inspirations et d'expirations très-courtes et très-fréquentes. Dans le hoquet, l'air, rapidement attiré, entre avec peine dans le larynx, à cause du resserrement spasmodique de la glotte; chassé avec violence, il heurte avec force les côtés de cette ouverture; de là le bruit particulier qui accompagne ce phénomène.

On appelle anhélation une succession rapide d'inspirations et d'expirations dont le mécanisme n'offre rien de particulier. Seulement l'anhélation indique que le poumon se laisse difficilement pénétrer par l'air, soit qu'il y ait compression de l'organe comme dans l'hydro-thorax, altération de son parenchyme comme dans la pneumonie, ou simple stase sanguine ainsi qu'il arrive lorsque l'essoufflement succède à une course pendant laquelle le besoin de tenir le thorax immobile a fait suspendre momentanément la respiration. C'est ici le lieu d'observer que tous les phénomènes de la res-

piration, examinés dans ce paragraphe, sont, comme la fonction elle-même, subordonnés à l'empire de la volonté. Nous pouvons à notre gré soupirer, bâiller, tousser, sucer, pleurer et rire; le vomissement, l'éternument et le hoquet sont, au contraire, presque toujours involontaires.

La respiration sert encore à la formation de la voix; mais nous traiterons, dans un chapitre séparé, de ce son et des différentes modifications dont il est susceptible.

LXXXVI. *Transpiration cutanée.* Une vapeur abondante exhale continuellement de toute la surface du corps, et porte le nom de transpiration insensible, lorsque, réduite en gaz par l'air qui la dissout, elle échappe à notre vue, tandis qu'on l'appelle sueur, quand, plus abondante, elle coule sous forme liquide. La sueur ne diffère donc de la transpiration insensible que par l'état sous lequel elle se présente, et il suffit, pour la produire, que l'air ne puisse vaporiser cette dernière, soit que la peau en sécrète plus que de coutume, ou que l'atmosphère, trop humide, soit trop peu dissolvante. La transpiration insensible s'échappe sans cesse par les innombrables porosités dont sont criblées les parois des artérioles qui se distribuent dans les tégumens; elle suinte dans les interstices des écailles épidermoïques : la couche d'air qui enveloppe habituellement notre corps s'en charge et l'emporte à mesure qu'elle se renouvelle. La plus grande ressemblance existe entre la

transpiration cutanée et la transpiration pulmonaire; toutes deux sont de simples exhalations artérielles; et la membrane muqueuse qui tapisse l'intérieur des voies aériennes n'est autre chose que la peau qui s'est prolongée dans ces organes en même temps que dans le tube digestif. La surface d'où s'exhale la transpiration cutanée est un peu moins grande que celle d'où s'élève la transpiration pulmonaire, puisqu'on ne l'évalue qu'à quinze pieds carrés dans un homme de moyenne stature. Ces deux sécrétions se remplacent mutuellement; l'augmentation de l'une entraîne assez constamment une diminution sensible dans la quantité de l'autre. Enfin la membrane muqueuse du conduit intestinal, outre les mucosités qu'elle sécrète, exhale un liquide qui augmente beaucoup de quantité lorsque la transpiration cutanée languit, comme le prouvent les diarrhées séreuses, si souvent occasionées par la transpiration supprimée. Cependant il faut avouer que, malgré ces analogies de structure et d'usage entre la peau et les membranes muqueuses, il existe une liaison peut-être encore plus étroite entre son action et celle des organes sécrétoires de l'urine: on a de tout temps observé que, lorsque ce dernier liquide est moins abondant, il sort par la peau une plus grande quantité de fluide, et *vice versâ*.

Si l'on examine, à l'aide d'un microscope, le corps nu, exposé dans l'été aux rayons d'un soleil ardent, il paroît enveloppé d'un nuage vaporeux,

qui se dissipe en s'écartant de la surface. Et si le corps est au-devant d'un mur récemment blanchi, l'œil aperçoit facilement l'ombre produite par cette émanation. On peut encore s'assurer de l'existence de la transpiration par l'expérience suivante : Approchez, à la distance d'une ligne, le bout du doigt, d'une glace, ou de tout autre corps bien poli, bientôt la surface en est ternie par une vapeur condensée en gouttelettes extrêmement fines, qui se dissipent lorsqu'on retire le doigt. On s'assure, de cette manière, que la transpiration est plus ou moins abondante dans les différentes parties de la surface du corps, puisque le dos de la main, présenté à une glace, ne la couvre d'aucune vapeur.

Aucune fonction de l'économie animale n'a été le sujet de plus de travaux, n'a exercé le zèle de médecins plus exacts à la fois et plus infatigables, que la sécrétion dont nous parlons. Depuis Sanctorius, qui, au commencement du dix-septième siècle, publia dans un ouvrage immortel (*Medicina statica*) le fruit de trente années d'expériences suivies avec une patience qui trouvera peu d'imitateurs, jusqu'à Lavoisier, qui, conjointement avec Séguin, examina de nouveau la transpiration insensible, en s'aidant des secours que lui fournissoit la chimie perfectionnée, on trouve Dodart, qui, en 1668, communiqua à l'Académie des sciences, nouvellement fondée, le résultat de ses observations faites à Paris sous un climat dif-

férent de celui de Venise, patrie de Sanctorius; Keil, Robinson et Rye, qui répétèrent les mêmes expériences en Angleterre et en Irlande; Linnings, qui fit les siennes dans la Caroline méridionale, et plusieurs autres savans non moins recommandables, tels que Gorter, Hartman, Arbuthnot, Takenius, Winslow, Haller, etc., qui tous ont eu pour but de déterminer plus exactement que ne l'avoit fait Sanctorius, les différences que la transpiration peut offrir, suivant le climat, la saison de l'année, l'âge, le sexe, l'état de santé ou de maladie, l'heure de la journée, et l'abondance des autres sécrétions.

Selon Sanctorius, de huit livres d'alimens solides et liquides pris en vingt-quatre heures, cinq se dissipent par la transpiration, et trois seulement par les excrémens et les urines. Haller accuse ce calcul d'exagération. Cependant Dodart l'avoit porté plus loin encore, en disant que le rapport de la transpiration aux excrémens solides étoit comme 7 : 1.

En France, et sous les zones tempérées, la quantité de la transpiration insensible ne diffère guère de celle des urines; on peut l'estimer de deux à quatre livres dans l'espace de vingt-quatre heures. On transpire plus en été qu'en hiver, saison pendant laquelle on urine aussi davantage. La transpiration, comme toutes les autres sécrétions, est aussi moindre pendant le sommeil que durant la veille, dans la vieillesse que dans l'en-

fance, chez les individus foibles, et par un temps humide, que dans les circonstances opposées.

On peut dire que la transpiration est en raison composée de la force avec laquelle le cœur projette le sang dans les artérioles capillaires ; de l'énergie vitale de l'organe cutané, et de la faculté plus ou moins dissolvante de l'atmosphère. Les hommes les plus forts et les plus robustes sont aussi ceux qui transpirent davantage : certaines portions de la peau transpirent plus que d'autres : c'est ce que l'on voit à la paume des mains et à la plante des pieds, aux creux des aisselles, etc. Lorsque l'air est chaud, sec, et fréquemment renouvelé, l'on perd plus par la peau ; et le besoin de se restaurer par des alimens liquides est plus impérieux, et se fait plus fréquemment sentir. On sait qu'il suffit, en été, de passer du soleil à l'ombre pour suer abondamment. Jamais l'on ne se met plus aisément en sueur qu'en se livrant à quelque exercice dans les jours d'été, lorsqu'aux approches d'un orage, l'atmosphère, chargée de vapeurs, échauffée par les rayons d'un soleil qui se montre par intervalles environné de nuages, ne peut dissoudre la matière de la transpiration insensible.

La sueur peut remplacer la transpiration sans que la peau sécrète davantage ; il suffit pour cela que l'air soit humide et peu renouvelé. Cependant on doit convenir que la sueur est le plus souvent due à l'augmentation de la transpiration insensible, et que la chaleur du lit qui la provoque

agit en excitant les forces des organes circulatoires et l'énergie du système cutané. Les sueurs affoiblessent; effet que ne produit guère la transpiration cutanée. Une sueur excessive jette celui qui l'éprouve dans un prompt épuisement : c'est ainsi que, dans la fièvre hectique, la *suette* et autres affections non moins formidables, elle est la cause évidente d'une consomption presque toujours mortelle.

La matière de la transpiration insensible et de la sueur est en grande partie aqueuse. Assez analogue à l'urine, elle tient en dissolution plusieurs sels, les débris volatilisés de la substance animale, quelquefois même des acides, comme dans le cas où M. Berthollet y reconnut l'acide phosphorique, chez les enfans vermineux, les femmes enceintes, les nourrices dont le corps exhale une odeur manifestement acide. Enfin elle peut contenir de l'ammoniaque : l'odorat, dans certaines circonstances, indique la présence de cet alkali dans les sueurs ou dans la transpiration.

La couche d'air au milieu de laquelle notre corps est habituellement plongé n'a pas seulement pour usage de dissoudre la vapeur aqueuse qui s'en élève; plusieurs physiologistes conjecturent, avec beaucoup de vraisemblance, que l'oxigène de l'atmosphère peut se combiner avec le carbone du sang apporté à l'enveloppe commune par les nombreux vaisseaux qui s'y rendent, aussi-bien qu'avec la gélatine du réseau muqueux de Malpighi.

Les expériences de Jurine, de Tingry et de quelques autres physiciens, prouvent qu'il y a production continuelle d'acide carbonique à la surface de la peau; en sorte qu'on peut la regarder comme un organe supplémentaire à l'égard de ceux de la respiration; et, sous ce point de vue, on peut lui comparer les membranes muqueuses qui sont en contact avec l'air atmosphérique dans les fosses nasales et le conduit intestinal qu'elles tapissent.

Dans certaines classes d'animaux, les reptiles, par exemple, les fonctions de la peau paraissent encore plus importantes. M. Edwards (1) a expérimenté qu'une grenouille mise dans un vase rempli d'eau y vit plus de trois mois, si l'eau est renouvelée tous les jours, et qu'une petite ouverture permette l'admission de l'air atmosphérique. La même grenouille, plongée de la même manière dans un vase rempli d'huile, y vivroit à peine un jour. De cette expérience et de plusieurs autres, M. Edwards n'hésite point à conclure que chez les grenouilles, la peau est, pour la respiration, plus importante que le poumon lui-même.

La transpiration est encore, comme nous l'avons dit ailleurs, un puissant moyen de refroidissement, à l'aide duquel la nature maintient le corps vivant dans un degré de chaleur uniforme. L'eau

(1) De l'influence des agens physiques sur la vie, par W.-J. Edwards. *Paris*, 1824.

qui s'exhale de toute la surface du corps lui enlève, en se vaporisant, une grande quantité de calorique ; et l'on observe que toute cause qui augmente le dégagement de ce principe produit en même temps un accroissement proportionnel dans la transpiration cutanée et pulmonaire ; en sorte qu'un équilibre constant étant maintenu entre sa production et sa perte, la chaleur animale doit toujours rester à peu près la même. Si la transpiration étoit empêchée, et si les causes productives de la chaleur agissoient avec intensité, il paroît que la température pourroit s'élever de quelques degrés. Voilà vraisemblablement la raison pour laquelle la chaleur est si incommode aux malades dans les affections où la transpiration diminue, et dans lesquelles la peau est d'une sécheresse remarquable. MM. Berger et Delaroche ont cru voir que l'air d'un cabinet étant saturé d'humidité et fortement échauffé, le corps de l'homme exposé à cette atmosphère acquiert une plus forte chaleur que celle qui lui est propre; la transpiration cutanée et pulmonaire ne pouvant avoir lieu, ou ne s'exécutant qu'imparfaitement.

Enfin les extrémités des nerfs qui se terminent dans les organes de nos sensations sont toutes humectées par une liqueur plus ou moins abondante, qui les maintient dans un état de mollesse favorable à l'exercice de leurs fonctions. Il étoit également nécessaire que la membrane dans laquelle le sens du toucher réside fût habituelle-

ment baignée et ramollie par une humeur qui la traverse dans tous ses points. Cet usage de la transpiration insensible n'est pas moins important à apprécier que les précédens, sur lesquels l'attention des physiologistes s'est principalement arrêtée.

CHAPITRE V.

Des Sécrétions.

LXXXVII. *Des liqueurs animales.* — L'ancienne distinction des liqueurs animales en *récrémentitielles*, *excrémentitielles* et *excrémento-récrémentitielles*, établie d'après les usages auxquels elles sont destinées, est préférable à celles qu'on a voulu lui substituer, et dans lesquelles on se propose de les classer d'après leur nature.

Les premières restent dans le corps, et sont employées à sa nourriture et à son accroissement : telles le chyle, le sang, la sérosité qui lubrifie la surface de la plèvre, du péritoine et des autres membranes de cette espèce. Les secondes sont rejetées hors de nous, et ne peuvent y séjourner long-temps sans danger : telles, l'urine, la matière de la transpiration insensible et de la sueur. Enfin celles de la troisième classe tiennent des deux précédentes, et sont rejetées en partie hors de nous, tandis qu'une autre portion est retenue, et sert à l'entretien et à la réparation des organes : telles, la salive, la bile, les mucosités intestinales, etc. Si l'on se piquoit d'une exactitude scrupuleuse, on regarderoit comme récrémento-excrémentitielles toutes les humeurs animales. Le chyle

et le sang, ces liqueurs éminemment nutritives, sont chargés de parties hétérogènes et excrémentitielles ; l'urine, qui de toutes nos liqueurs mérite le mieux cette dernière dénomination, contient encore des parties aqueuses, que les lymphatiques absorbent et reportent dans la masse des humeurs pendant son séjour dans la vessie.

Selon Fourcroy, on peut admettre six classes d'humeurs : 1° celles qui tiennent des sels en dissolution, telles que la sueur, l'urine : il les nomme *salines ;* 2° les fluides *huileux* inflammables, qui ont tous un certain degré de consistance et de concrescibilité : de ce nombre sont la graisse, le cérumen des oreilles, etc. ; 3° les liqueurs *savonneuses*, telles que la bile et le lait ; 4° les humeurs *muqueuses,* comme celles qui lubrifient la surface interne du tube intestinal ; 5° les humeurs *albumineuses*, parmi lesquelles on doit ranger le sérum du sang ; 6° les humeurs *fibrineuses* ; telles que ce dernier fluide.

Berzélius distingue les fluides émanés du sang en ceux des *sécrétions* proprement dits ; ils sont destinés à remplir quelque but ultérieur dans l'économie animale ; tous sont alcalins : tels, la bile, la salive, le fluide que sécrètent les membranes muqueuses et séreuses ; et en ceux des *excrétions* qui sont rejetés du corps. Ces derniers sont tous acides, comme l'urine, le fluide de la transpiration cutanée et pulmonaire, le lait.

A mesure que la chimie animale fait des progrès,

les défauts de ces divisions deviennent de plus en plus sensibles. Enfin les liquides animaux sont tellement composés, qu'il n'en est aucun qui n'appartienne à la fois à plusieurs ordres, et dans lequel l'élément prédominant ne se trouve quelquefois en quantité inférieure à celle d'autres matériaux qui, dans l'état ordinaire, n'en forment qu'une foible portion. C'est pourquoi nous croyons préférable à ces classifications chimiques, soit l'ancienne division des fluides, soit même l'ordre des sécrétions dont ils sont le produit. Or, comme nous le dirons bientôt, ces sécrétions se réduisent à trois modes généraux : la transpiration, la sécrétion des cryptes muqueux, et celle des glandes; par conséquent, les fluides sécrétés peuvent être distingués en *transpiratoires*, *folliculaires* et *glandulaires*. Le sang et les fluides lymphatiques, comme le chyle et la lymphe, ne s'y trouvent point à la vérité compris, et cependant ces fluides jouent dans notre économie le rôle le plus important; eux seuls vivent d'une manière évidente, se conservent fluides dans leurs vaisseaux, s'organisent quand on les en extrait, sont des sources abondantes de chaleur; tandis que les fluides sécrétés, et surtout les liquides excrémentitiels, comme l'urine, etc., ne présentent aucun de ces caractères.

LXXXVIII. *Du sang.* Le sang est le réservoir ou la source commune des humeurs; mais elles n'existent point dans ce liquide avec les propriétés

qui les caractérisent : on ne les y trouve point toutes formées, à moins que, préparées par les organes sécrétoires, elles n'aient été absorbées par les lymphatiques, et rapportées avec la lymphe et le chyle dans le système circulatoire. Étudions un moment sa nature, quoique cette connoissance soit plus spécialement du domaine de la chimie. Rouge dans l'homme, dans tous les animaux où il est chaud, et même dans quelques-uns de ceux chez lesquels sa température n'est pas sensiblement différente de celle de l'atmosphère (les reptiles et les poissons), cette couleur, plus ou moins foncée suivant qu'on l'examine retiré des veines ou des artères, varie, quant à son intensité, suivant les divers états de foiblesse ou de force. Il est d'un rouge vif dans les individus pleins d'énergie et de vigueur, pâle et décoloré chez les hydropiques et dans tous les cas où la constitution est plus ou moins affoiblie. On peut, à sa couleur, juger de toutes ses autres propriétés : sa consistance visqueuse est d'autant plus grande, sa saveur salée d'autant plus marquée, son odeur spécifique et fragrante d'autant plus forte, qu'il est plus coloré. Cette couleur est due à la présence d'un nombre prodigieux de molécules globulaires qui roulent et nagent dans un véhicule aqueux et très-fluide. Quand le sang pâlit, la quantité de ces molécules diminue : elles semblent se dissoudre dans les cachexies.

Leur volume, leur figure, peuvent-ils être déter-

minés par l'inspection microscopique, seul moyen de les apercevoir ? S'il en faut croire sir Éverard Home, le diamètre d'une molécule de sang humain seroit de $\frac{1}{200}$ de millimètre ou de $\frac{1}{5000}$ de pouce anglais. Les mêmes molécules dans les animaux à sang chaud, et surtout chez les animaux à sang froid, seroient en quelque sorte plus grossières, s'il étoit vrai, comme l'affirme le même auteur (1), que le diamètre d'une molécule de sang de souris fût d'un $\frac{1}{150}$ de millimètre, et pour la raie seulement, de $\frac{1}{70}$. Quant à la forme des molécules sanguines, Leuwenhoek, qui a donné l'idée de leur prodigieuse ténuité, en estimant leur volume à la millionième partie d'un pouce, les croyoit sphériques. Hewson dit qu'elles sont annulaires et percées d'un trou central. D'autres les comparent à une lentille aplatie, qui, dans son milieu, présenteroit une tache obscure. Du reste, elles sont, selon ceux-ci, solides et formées d'un noyau ou point rouge, recouvert par une vésicule membraneuse qui paroît se former et se détruire avec facilité; et, selon d'autres, Home par exemple, la matière colorante du sang ne pénètre point dans l'intérieur des molécules, mais les enveloppe simplement.

LXXXIX. Retiré de ses vaisseaux et reçu dans un vase, le sang laisse exhaler, en perdant sa chaleur, une vapeur aqueuse, fortement odorante, et,

---

(1) *Philosophical Transactions*, année 1817.

suivant quelques-uns (*Moscati, Rosa, etc.*), un gaz auquel il doit toutes ses propriétés vitales, et dont la perte le réduit à l'état de cadavre; ce qui fait que son analyse ne peut, selon ces médecins, fournir de données utiles et applicables à l'explication des phénomènes de la santé et des maladies.

Cette odeur, extrêmement forte dans les carnivores, est assez prononcée chez l'homme, surtout dans le sang des artères. Je me rappelle l'avoir conservée pendant tout un jour dans la gorge, après avoir levé un appareil, et arrêté une hémorrhagie qui dépendoit du relâchement des ligatures, huit jours après l'opération de l'anévrisme à l'artère poplitée. Si, en l'agitant, on ne prévient sa coagulation à mesure qu'il se refroidit, sa consistance augmente, et, livré au repos, il se sépare en deux parties bien différentes, l'une aqueuse, presque sans couleur, plus pesante que l'eau commune, manifestement salée : c'est le sérum, formé d'eau qui tient en dissolution de l'albumine, de la soude, des phosphates et des muriates de soude, du nitrate de potasse, et du muriate de chaux.

Quoique analogue au blanc d'œuf, le sérum en diffère, parce que, en se sécrétant, il forme une masse moins homogène et moins solide. L'albumine y est souvent mêlée d'une portion de gélatine transparente et non coagulable par la chaleur. L'avidité de l'albumine pour l'oxigène autorise à présumer qu'à travers les parois très-minces des vésicules aériennes des poumons, le sérum s'em-

pare de ce principe, et donne au sang artériel l'état écumeux, qui forme une de ses qualités distinctives. Cette oxidation, ainsi que la fixation du calorique qui l'accompagne, augmentent également sa consistance. Cependant l'albumine ne se concrète pas, parce qu'elle est perpétuellement battue et agitée par les forces circulatoires, parce qu'une suffisante quantité d'eau l'étend et la délaie; parce que la chaleur animale, qui ne s'élève jamais au-dessus de 32 à 34 degrés, ne peut solidifier l'albumine, qui ne se prend qu'au 50e (thermomètre de Réaumur), et enfin, parce que le sérum contenant une certaine quantité de soude à nu, qui lui donne la propriété de verdir les couleurs bleues végétales ; cet alkali concourt à maintenir la dissolution de l'albumine, qu'il fluidifie, lorsque les acides, l'alcool ou la chaleur l'ont concrétée.

Au milieu du sérum et à sa surface flotte un gâteau rouge, spongieux, solide (*insula rubra*), que l'on sépare par des lavages répétés, en deux parties bien distinctes. L'une est le cruor ou la partie colorante que l'eau entraîne; c'est une albumine plus oxigénée et plus concrescible que celle du sérum; cette partie ou matière colorante du sang coagulé, incinérée, après avoir donné beaucoup d'ammoniaque dans sa combustion, laisse des cendres qui ne font que le centième environ de son poids, et contiennent, suivant Berzélius (*Annales de Chimie*, t. LXXXIII, p. 45), 55 parties d'oxide de fer, 8 parties et demie de phosphate de

chaux, et un peu de magnésie, 17 parties et demie de chaux pure, et 16 parties et demie d'acide carbonique. On ne trouve l'oxide de fer ni dans les cendres de la partie coagulable du sérum, ni dans celles de la fibrine.

L'autre est une substance solide, fibrineuse, qui, blanchie par des lotions multipliées, présente l'aspect d'un feutre, dont les filamens entrecroisés sont extensibles et très-élastiques. On donne le nom de *fibrine* à cette troisième partie du sang. Elle est d'une nature très-semblable à la fibre musculaire, et, distillée, donne, comme elle, une grande quantité de carbonate ammoniacal. La fibrine n'existe point dans le sang sous sa forme solide; elle s'y trouve fondue et mêlée aux autres parties constituantes du liquide, comme l'indique l'heureuse expression de *chair coulante*, dont Bordeu, en parlant du sang, s'est servi le premier.

XC. Si l'on traite le sang par le feu, qu'on le calcine, qu'on le pulvérise, et qu'on présente à cette substance ainsi porphyrisée une pierre d'aimant, l'attraction magnétique y démontre la présence du fer. Les auteurs sont peu d'accord sur la quantité de ce métal que le sang peut contenir. Menghini pense qu'il en fait la centième partie; d'autres soutiennent que sa proportion est de 1 à 503 : ce qui porte à croire que ce principe constituant du sang, comme les matériaux de tous nos liquides, peut varier en quantité, suivant une foule de circonstances.

Blumenbach observe, avec justesse, que l'on ne trouve du fer que dans le sang calciné; qu'il n'en présente point, si on l'abandonne à une lente dessiccation. Selon Fourcroy, le fer existeroit dans le sang combiné avec l'acide phosphorique, et formeroit avec cet acide un phosphate de fer avec excès de base. Ce sel se décompose par la calcination; le fer reste à nu et devient attirable à l'aimant. Les physiologistes regardoient alors le fer oxidé et existant dans le sang comme la cause de la coloration de ce liquide.

Le chimiste que nous venons de citer avoit cru reconnoître que la couleur rouge du sang est due à la présence du phosphate de fer, qui, arrivé blanc dans ce liquide avec le chyle qui lui sert de véhicule, y trouve la soude à nu qui le dissout et le colore, et à l'oxidation de la portion métallique qui se trouve en excès dans ce sel. C'est dans cette dissolution du phosphate de fer par la soude, dans l'oxidation du fer excédant, et dans l'absorption de l'oxigène par l'albumine pendant l'acte respiratoire, que consisteroit, dans cette hypothèse, l'*hématose* ou la *sanguification*, dont les poumons sont les principaux organes. Cette théorie de Fourcroy sur la cause à laquelle le sang doit sa couleur, depuis lui, combattue par plusieurs chimistes, et tout-à-fait abandonnée, depuis surtout que l'on a reconnu que la partie colorante de ce fluide pouvoit être obtenue isolément et tout-à-fait exempte de fer.

Cette partie colorante du sang insoluble dans l'eau, à laquelle il faut par conséquent un dissolvant, lequel, suivant M. Vauquelin, est probablement un alkali, ne change point de couleur lorsqu'on la traite par l'acide gallique; ce qui annonce qu'elle ne contient point de fer : en sorte que l'opinion des chimistes qui attribuoient la couleur rouge du sang à la présence du fer doit être abandonnée *au moins, comme en étant la seule cause*, dit un des plus savans et le plus modeste d'entre eux. (*Voyez* Annales de chimie et de physique, janvier 1816.) Les analyses des substances animales présentent toujours à celui qui les répète des différences dans la nature et dans les proportions des principes qu'y avoient trouvés ses prédécesseurs; différences inévitables, et dont les unes tiennent à la diversité des procédés analytiques, mais dont la plupart dépendent des variations perpétuelles qu'éprouvent les actions vitales, et conséquemment leurs produits. Bien des gens semblent croire que ce sont là de véritables découvertes; mais les vrais savans font peu de cas aujourd'hui de cette gloire facile; et si quelque chose pouvoit encore augmenter leurs justes dédains, ce seroit sans doute la frivolité des résultats obtenus par de jeunes chimistes qui, prenant en sous-œuvre les travaux de leurs prédécesseurs, trouvent dans chaque fluide quelque élément nouveau, dans presque tous une substance animale particulière, etc., etc.

La proportion respective des trois parties en lesquelles le sang se sépare spontanément est très-variable. Le sérum peut former depuis la moitié jusqu'aux trois quarts du liquide; la partie colorante et la fibrine sont l'une et l'autre en quantité inverse de la sérosité; et l'on observe que plus la couleur du sang est éclatante et vermeille, plus la proportion de la partie fibreuse est considérable. Le sang pâle, aqueux, décoloré, d'un hydropique, contient peu de fibrine. Dans la fièvre putride ou adynamique, maladie dans laquelle la saignée est, comme on sait, formellement contr'indiquée, j'ai vu quelquefois le sang peu riche en fibrine, et très-lent à se coaguler : sa texture paroissoit ressentir l'atteinte qu'avoient reçue si évidemment les organes musculaires. Dans les maladies inflammatoires, au contraire, la force plastique du sang est augmentée; la fibrine forme une masse plus considérable; l'albumine elle-même se coagule spontanément, et forme une *couenne* au-dessous du *sérum*, toujours moins abondant.

M. Brande, étudiant avec sir Everard Home les modifications que le sang éprouve en se coagulant, a reconnu que le sang artériel et le sang veineux renferment l'un et l'autre du gaz acide carbonique dans la proportion de deux pouces cubes de gaz pour chaque once de sang. Cet acide se dégage sur-le-champ, quand on place quelques gouttes du

fluide encore chaud sous le récipient d'une machine pneumatique (1).

XCI. *Des altérations du sang.* Non-seulement les humeurs s'altèrent, changent de composition, de qualité et de nature, lorsque l'action des solides éprouve elle-même quelque altération; mais encore le système absorbant peut introduire dans la masse de nos liquides des principes hétérogènes, source évidente de plusieurs maladies. C'est de cette manière que se transmettent tous les principes de contagion, les virus de la petite-vérole, de la syphilis, de la peste, etc. C'est ainsi qu'à la longue, l'usage habituel des mêmes alimens produit dans nos humeurs une *crâse*, ou composition particulière, laquelle a sur les solides organisés une influence qui peut s'étendre jusqu'au moral.

La diète purement végétale porte dans le sang, selon Pythagore, des principes doux et tempérés; ce fluide excite modérément les organes; et cette mesure, dans l'excitation physique de l'individu, rend pour lui plus facile l'observation des lois de la tempérance, source première de toutes les vertus. Ces observations de l'ancienne philosophie sur l'influence du régime ont sans doute conduit leurs auteurs à des résultats exagérés; mais on ne

(1) Transactions philosophiques, année 1817, 2e partie.

doit point non plus les regarder comme tout-à-fait dépourvues de fondemens solides. Les espèces carnivores se distinguent par leur force, leur courage, leur turbulence, leur férocité; les peuples sauvages et chasseurs, qui se nourrissent de chairs crues, sanglantes et palpitantes, sont les plus féroces des hommes; et parmi nous, au milieu de ces scènes d'horreur dont nous avons été long-temps témoins et victimes, on a remarqué que les bouchers figuroient comme principaux acteurs dans les massacres et dans tous les actes d'atrocité et de barbarie. Je sais bien qu'on a expliqué ce fait constant en disant que l'habitude du sang et du meurtre des animaux les avoit accoutumés à verser le sang des hommes; mais, sans rejeter cette cause morale, qui est très-réelle, je pense qu'on doit y ajouter, comme cause physique, l'usage journalier et abondant des substances animales, l'air chargé d'émanations de la même espèce, au milieu duquel ils vivent, qui les pénètre et contribue à leur donner un embonpoint quelquefois excessif.

La plasticité, la concrescibilité du sang diminuant dans toutes les maladies asthéniques ou par débilité, telles que les fièvres putrides, le scorbut, deux causes doivent être assignées aux hémorrhagies qui surviennent dans ces maladies; savoir, le relâchement des vaisseaux et la dissolution du liquide. Dans le scorbut, le tissu des capillaires est relâché, ses mailles sont agrandies,

le sang passe rouge dans ces vaisseaux, transsude à travers leurs parois, et forme des taches scorbutiques. J'ai vu quelquefois ces ecchymoses ou transsudations sanguines cutanées s'étendre à la peau de tout le membre inférieur. Les pétéchies, dans la fièvre putride, se forment de la même manière, et dépendent également du relâchement des petits vaisseaux, et de la plus grande liquéfaction du sang, dont les molécules sont moins cohérentes, et s'abandonnent à une disgrégation plus facile.

J'ai fait, dans l'été de l'an 1801, l'amputation du bras à un vieillard sexagénaire, pour un ulcère rongeant et variqueux, qui depuis trente années, occupoit une partie de la surface de l'avant-bras, et se prolongeoit jusqu'au coude. Tous les assistans remarquèrent que le liquide sortant des artères étoit bien moins rouge que celui que fournissoient les mêmes vaisseaux sur un jeune homme à qui la cuisse venoit d'être amputée pour une carie scrophuleuse de la jambe; et que le sang veineux étoit totalement dissous, violacé et semblable à une teinture légère de bois de Brésil. Ce sang ne se coagula point comme celui du jeune sujet; on le vit se liquéfier, et se résoudre en une sérosité chargée de quelques grumeaux peu colorés.

Ceux qui ont cherché dans les altérations du sang et des liquides la cause de toutes les maladies sont tombés dans des erreurs aussi graves que les solidistes outrés, qui professent que toute

maladie naît du dérangement d'action dans les solides, et que toute altération des humeurs est consécutive à ce dérangement. Les partisans de la médecine humorale ont certainement été trop loin; ils ont admis dans les liquides animaux des états d'*acidité*, d'*alcalescence*, d'*acrimonie*, etc., dont rien ne peut prouver l'existence. Les solidistes ont été également au delà de la vérité, en disant que toute altération primitive des liquides étoit imaginaire, et que la médecine humorale n'avoit aucune base certaine. Stahl rapporte que le sang d'une jeune femme qu'on saigna pendant un paroxysme d'épilepsie étoit absolument coagulé, comme si le liquide eût partagé la roideur des organes musculaires. Quelques auteurs disent avoir vérifié cette observation; mais je n'ai jamais pu apercevoir de différence sensible entre le sang d'un épileptique et celui d'un autre individu du même tempérament, du même âge, soumis au même régime; et remarquez que, pour faire une comparaison sûre de nos humeurs, il faut que tout, dans les individus qui les fournissent, soit semblable, à l'exception de la différence que l'on veut apprécier. En effet, le sang n'a pas exactement le même aspect, ne se coagule point de la même manière, lorsqu'on le tire d'un enfant, d'une femme, d'un vieillard, d'un homme qui vit dans l'abstinence, d'un individu qui use d'une nourriture abondante, etc.

Les altérations du sang sont néanmoins renfer-

mées dans des limites plus étroites que celles des autres liquides. La lymphe, les humeurs sécrétées se prêtent à des mélanges, et paraissent, dans certains cas, presque entièrement différentes de ce qu'elles sont ordinairement. Le sang, au contraire, mu par un cours rapide et vivement agité, incessamment soumis au contact de l'air dans le tissu pulmonaire, élabore et rend semblables à lui-même les substances les plus hétérogènes, ou s'en débarrasse par divers émonctoires, lorsqu'il ne peut parvenir à les assimiler. On s'est assuré que l'on pouvoit introduire dans le sang des quantités énormes de bile, en injectant lentement et à plusieurs reprises deux onces de ce liquide chaque jour. Quelques minutes après cette injection, le sang retiré et soumis par M. Thénard à l'analyse chimique n'a pas offert un seul atome de bile. L'introduction de la bile provoquoit un léger trouble dans l'action des organes sécrétoires. Le sang des vénériens, des hydrophobes et des pestiférés ne peut servir à l'inoculation de ces maladies ; la lymphe et les humeurs sécrétées paroissent seules en contenir les germes, bientôt altérés par les organes circulatoires, ou rejetés lorsque la lymphe viciée les dépose dans la masse du sang.

XCII. *De la transfusion du sang.* Au milieu des disputes que fit naître la découverte de la circulation, quelques médecins conçurent l'idée de renouveler en entier la masse des humeurs dans les individus chez lesquels on les supposoit alté-

rées, en remplissant leurs vaisseaux du sang d'un animal ou de celui d'une autre personne bien portante. Richard Lower, connu par son Traité du cœur, l'exécuta le premier sur des chiens en 1665. Deux années plus tard, la transfusion fut faite à Paris sur des hommes; l'on en conçut d'abord la plus haute espérance : on crut que par ce procédé nouveau, auquel on donna le nom de *chirurgie transfusoire*, tous les remèdes alloient devenir inutiles; qu'il suffiroit désormais, pour guérir les maux les plus graves et les plus invétérés, de faire passer le sang d'un homme vigoureux et sain dans les veines des malades : on alla même plus loin; et, réalisant en espoir la fontaine fabuleuse de Jouvence, on ne se promettoit rien moins que de rajeunir les vieillards par le sang des jeunes, et de perpétuer ainsi la durée de la vie. Toutes ces brillantes chimères ne tardèrent pas à s'évanouir. Quelques hommes soutinrent l'expérience sans en éprouver aucun bien remarquable; d'autres furent agités d'un délire furieux : un jeune garçon de quinze ans devint stupide après deux mois d'une fièvre aiguë. L'autorité publique intervint, et défendit ces entreprises dangereuses.

Les expériences relatives à la transfusion du sang furent répétées sans succès à l'Académie des sciences. Perrault y combattit cette nouvelle méthode, et prouva qu'il étoit bien difficile qu'un animal s'accommodât du sang d'un autre animal; que ce liquide, quoiqu'en apparence semblable à

lui-même dans deux individus du même âge, différoit autant que les traits de leur visage, leur caractère, etc.; qu'ainsi on introduisoit un liquide étranger, qui, portant aux organes une irritation à laquelle ils ne sont point accoutumés, devoit susciter mille désordres dans leur action; que si l'on oppose, ajoute ce médecin judicieux, l'exemple des greffes, où le suc d'un arbre en nourrit un autre de différente espèce, il est aisé de répondre que la végétation ne dépend ni d'un si grand appareil de mécanique, ni d'une mécanique si fine que la nutrition des animaux, et qu'on peut bâtir une cabane avec toute sortes de pierres prises au hasard, au lieu que, pour un palais, il faut des pierres taillées exprès; de sorte qu'une pierre destinée à une voûte ne peut servir ni à un mur, ni même à une autre voûte. (1)

En confirmation de ces remarques judicieuses viennent les expériences toutes récentes (1824) de MM. Dumas et Prévost de Genève. Comme les dimensions et la forme des globules du sang sont différentes dans chaque espèce, on tue l'animal chez lequel on infuse le sang d'une autre espèce; c'est ainsi qu'un quadrupède dont le sang présente des globules circulaires meurt en offrant tous les symptômes d'un empoisonnement, si l'on injecte dans ses veines le sang d'un oiseau, dont les globules sont elliptiques.

---

(1) Académie royale des sciences, 1667. Histoire, page 37.

On pourroit, au moyen d'un tube recourbé, faire passer avec facilité le sang artériel d'un animal dont on ouvriroit la carotide dans la veine saphène d'un homme, dans la jugulaire interne, ou dans quelqu'une des veines sous-cutanées de l'avant-bras; mais les expériences sur les animaux vivans font présumer qu'il seroit extrêmement difficile de le pousser dans les artères. Ces vaisseaux, pleins de sang pendant la vie, résistent à une distension ultérieure. Les capillaires qui les terminent se crispent, se resserrent et refusent de se laisser pénétrer par un fluide qui ne les affecte pas suivant leur mode de sensibilité. C'est ce qu'a expérimenté le professeur Buniva. Il a vu que les vaisseaux d'un veau vivant n'admettent facilement le fluide qu'on y pousse qu'au moment où on tue l'animal, en déchirant la partie supérieure de la moelle épinière. On a cherché à utiliser les tentatives sur la transfusion, en réduisant ce procédé à l'injection des substances médicamenteuses dans les veines. Il est remarquable qu'au moment où l'on injecte un liquide dans les veines d'un animal, celui-ci exécute des mouvemens de déglutition, comme si la substance étoit prise par la bouche. Tous ces essais sont trop peu nombreux et trop peu authentiques pour qu'on puisse les étendre aux hommes; car tout porte à croire que, malgré les plus grand ménagemens, on exposeroit la vie de ceux qui voudroient bien s'y soumettre.

Il est donc à la fois humain et prudent de s'en abstenir.

XCIII. *Sécrétions.* On a dit trop généralement que les organes reçoivent du sang que les artères leur apportent les matériaux des liqueurs qu'ils en séparent. Nous avons vu que le foie faisoit à cette règle générale une exception remarquable.

On peut donc dire que les principes de nos liquides, quoique généralement fournis par le sang artériel, peuvent venir également par les vaisseaux de toute espèce aux organes qui les élaborent. Le mot *sécrétion*, quelle que soit son étymologie, exprime cette fonction par laquelle un organe sépare du sang les matériaux d'une liqueur qui n'existe point dans ce fluide avec ses propriétés caractéristiques. On ne doit donc pas entendre par sécrétion la simple séparation d'une liqueur préexistante au travail de l'organe qui la prépare.

CXIV. Les différences des liqueurs sécrétées sont visiblement liées à celles que présentent les appareils organiques employés à leur confection. De toutes les surfaces tant extérieures qu'internes, de la peau, du poumon, de l'intérieur du tube digestif, et de tous les organes creux, des plèvres, du péritoine, de l'arachnoïde, des synoviales, et en général de toutes les membranes séreuses, transpire une sérosité qui n'est autre chose que le sérum du sang, foiblement altéré par l'action peu énergique d'un appareil d'organisation très-

peu compliquée. L'analyse de l'eau des hydropiques, qui n'est autre chose que la sérosité qui transsude perpétuellement de la surface des membranes séreuses, comme la plèvre et le péritoine, a fait voir que cette liqueur avoit avec la sérosité du sang la plus forte ressemblance, et qu'elle n'en différoit que par les proportions variables de l'albumine et des différens sels qu'elle tient en dissolution.

Cette première espèce de sécrétion, cette transsudation perspiratoire, sembleroit donc n'être qu'une simple filtration d'une liqueur toute formée dans le sang, à travers les porosités des artères. Les exhalans en sont les organes, et les sérosités le produit. On doit y reconnoître l'action propre des membranes; sans cette action, le sérum resteroit uni aux autres parties constituantes du liquide, trop chaud et trop agité pour qu'elles puissent se séparer spontanément. Le terme d'*exhalation*, sous lequel on désigne cette sécrétion, donne une idée fausse, quand on l'applique à la sécrétion des sérosités dont s'humecte la surface des membranes internes, et qui entretient leur contiguité; car l'exhalation, phénomène purement physique, et qui exige l'air pour dissoudre le fluide qui s'exhale, ne peut avoir lieu entre des surfaces absolument contiguës, et qu'aucun intervalle ne sépare. Le caractère de ce mode de sécrétion est le défaut de tout intermédiaire entre le vaisseau afférent et le conduit excréteur. Les

artérioles qui entrent dans la structure des membranes sont à la fois l'un et l'autre. Quoique très-analogue au sérum du sang, l'humeur que sécrètent les membranes séreuses en diffère néanmoins par une animalisation plus avancée. La fonction la plus importante de ces membranes est donc de concourir au travail commun de l'assimilation; l'usage qui leur a été long-temps assigné de favoriser les mouvemens des organes qu'elles enveloppent, et dont elles rendent la surface glissante, paroîtra très-secondaire, si l'on réfléchit que la respiration n'est pas gênée par les adhérences que contracte le poumon avec la plèvre costale, et que d'ailleurs le cerveau, qui, dans l'état d'intégrité du crâne, est parfaitement immobile, est enveloppé de toutes parts par une membrane séreuse.

XCV. Après la transsudation séreuse, qui n'exige qu'une organisation très-simple, vient la sécrétion qu'opèrent les cryptes, les follicules glanduleux, les lacunes muqueuses. Chacune de ces petites glandes, que les membranes dont est tapissé l'intérieur des voies digestives, aériennes et urinaires, contiennent dans leur épaisseur, et qui, agglomérées, forment les amygdales, les arythénoïdes, etc., peut être comparée à une petite bouteille dont le fond est arrondi et le goulot très-court : les parois membraneuses de ces cryptes vésiculaires reçoivent une grande quantité de vaisseaux et de nerfs. C'est à l'action particulière dont ces parois

sont douées que doit être rapportée la sécrétion des muscosités que ces glandes fournissent. Moins liquides, plus visqueux que la sérosité, qui est le produit du premier mode de sécrétion, ces liquides muqueux contiennent plus d'albumine et de sels, diffèrent davantage du sérum du sang, et sont plus animalisés.

Le fond de ces glandules utriculaires est tourné vers les parties auxquelles les membranes muqueuses adhèrent ; leur bouche ou goulot s'ouvre à la surface contiguë de ces membranes. Plus ou moins larges ou évasés, ces espèces de conduits excréteurs, toujours très-courts, se réunissent quelquefois, se confondent et s'ouvrent ensemble à l'intérieur des cavités. Ces orifices communs, par lesquelles plusieurs glandes muqueuses se dégorgent, sont faciles à apercevoir sur les amygdales, vers les lacunes muqueuses du rectum et de l'urètre, à la base de la langue, etc. La liqueur albumineuse, qui est versée à l'intérieur de ces cryptes glandulaires, séjourne quelque temps dans leur cavité, et s'épaissit par l'absorption de ses parties les plus fluides ; car il entre aussi des lymphatiques dans la texture de leurs parois. Lorsque les surfaces qu'elles garnissent ont besoin d'être humectées, la petite poche se contracte, et vomit, en quelque manière, la liqueur dont elle est remplie. La sécrétion et l'excrétion sont favorisées par l'irritation que la présence de l'air, des alimens ou des urines, occasione; par la compression que ces

matières exercent, et enfin par les contractions péristaltiques des plans musculeux auxquels les membranes muqueuses adhèrent dans toute l'étendue du tube digestif.

XCVI. Les liquides, très-différens du sang, exigent, pour leur sécrétion, des organes dont la structure est plus composée; on nomme ces organes *glandes conglomérées*, pour les distinguer des glandes lymphatiques, long-temps connues sous le nom de *conglobées*. Ces glandes sont des masses viscérales formées d'un assemblage de nerfs et de vaisseaux de toutes espèces, disposés par paquets, et réunis par un tissu cellulaire. Une membrane propre, ou empruntée de celles qui tapissent les cavités qui les renferment, en revêt l'extérieur et les isole des organes qui les avoisinent.

L'arrangement intime des diverses parties qui entrent dans la composition des glandes sécrétoires, la manière dont les artères, les veines et les nerfs s'y comportent, et suivant laquelle les lymphatiques et les conduits excréteurs en naissent, a été le sujet de discussions interminables, et la base des anciennes théories physiologiques. On peut réduire aux choses suivantes ce qu'il y a de plus avéré sur ce sujet.

La disposition respective des parties similaires qui entrent dans la structure des glandes, et forment leur substance propre ou parenchyme, est différente dans chacune d'elles; ce qui explique les différences qu'elles présentent sous le double

rapport de leurs propriétés et de leurs usages. L'aspect différent sous lequel se présente la substance des organes glanduleux tient-il à ce que les parties similaires s'entrecroisent de diverses matières et n'existent point dans les mêmes proportions pour chaque glande? ou bien ces différences de couleur, de densité, etc., à l'aide desquelles on distingue si facilement la substance du foie de celle des glandes salivaires, dépendent-elles de l'existence d'un tissu propre à chacun de ces organes? Cette question est insoluble dans l'état actuel de l'anatomie. Toutefois l'opinion qui fait dépendre la diverse nature des glandes de l'arrangement particulier des nerfs et des vaisseaux, des proportions différentes de ces parties constituantes dans la composition de chacune d'elles, paroît la plus vraisemblable.

Les artères ne se continuent pas immédiatement avec les conduits excréteurs, comme le disoit Ruisch; il n'existe pas non plus de glandes intermédiaires entre ces vaisseaux, ainsi que le pensoit Malpighi; il paroît plus probable que chaque glande a son tissu cellulaire ou parenchymateux, dans les aréoles duquel les artères versent les matériaux du liquide qu'elle confectionne ou prépare, en vertu d'une force qui lui est propre, et qui fait son caractère distinctif. Des parois de ces cellules naissent les lymphatiques et les conduits excréteurs; et ces deux espèces de vaisseaux absorbent, les uns le liquide sécrété, qu'ils portent dans les

réservoirs où il s'accumule, tandis que les autres reprennent la partie que l'action de l'organe n'a pu complétement élaborer, ou le résidu de la sécrétion.

XCVII. *Sécrétions accidentelles.* Si l'on vouloit étendre l'idée que fait naître le terme *sécrétion*, on pourroit dire que tout s'opère par la voie des sécrétions dans l'économie vivante. Qu'est la digestion, sinon la sécrétion ou la séparation de la partie chyleuse ou nutritive des alimens, de leur portion fécale ou excrémentitielle? Les absorbans lymphatiques ne concourent-ils pas à cette sécrétion? ne peuvent-ils pas être considérés comme les conduits excréteurs de l'organe digestif, qui agit sur les alimens de la même manière qu'une glande sécrétoire sur le sang qui contient les matériaux de la liqueur qu'elle doit élaborer? La respiration n'est, ainsi que nous l'avons vu, qu'une double sécrétion que le poumon opère, d'une part, de l'oxigène contenu dans l'air atmosphérique; et d'autre part, de l'hydrogène et du carbone, de l'eau et des autres principes hétérogènes dont le sang veineux est chargé; et, comme nous le prouverons dans le chapitre qui suit, la nutrition n'est elle-même qu'un mode particulier de sécrétion différent dans chaque organe. Ce n'est donc que par une suite de séparations ou d'analyses souvent très-délicates et très-compliquées que nos organes parviennent à faire passer les corps étrangers à un tel état de composition, qu'ils puissent s'en réparer et s'en accroître.

Tout autorise à croire que les phénomènes des sensations et des mouvemens au moyen desquels l'homme établit avec tout ce qui l'entoure les rapports nécessaires à son existence, sont le résultat de sécrétions, dont le sang fournit également les matériaux préparés par le cerveau, par les nerfs et par les muscles, etc. Le végétal sépare de la terre dans laquelle ses racines sont répandues les sucs qui lui conviennent; ces sucs forment la sève, qui, filtrée dans une multitude de canaux, fournit aux diverses sécrétions, dont les produits sont les feuilles, les fleurs, les fruits, des gommes, des huiles essentielles, des acides. Tous les corps organisés sont donc autant de laboratoires dans lesquels de nombreux instrumens exercent, spontanément ou d'eux-mêmes, des compositions, des décompositions, des synthèses, des analyses, qui peuvent être considérées comme autant de sécrétions faites aux dépens d'une humeur commune (1).

---

(1) Un physiologiste écossais, M. Philips Wilson, après avoir pu lire pendant vingt ans ce passage, soit dans l'original, soit dans plusieurs traductions anglaises, a dit que la digestion, la production de la chaleur animale, tous les actes de la vie organique, sont du domaine de la force sécrétoire. Je ne relèverais point ici ce plagiat, si un jeune docteur, qui très-probablement s'est servi dans ses études des premières éditions de cet ouvrage, ne s'étonnait, dans un journal, que M. Philips Wilson ait eu la hardiesse d'avancer une chose aussi nouvelle.

Si nous particularisons davantage notre sujet, et si nous ne considérons que l'homme, principal et presque unique objet de notre étude, nous voyons que les espèces de sécrétions qui peuvent s'opérer en lui sont extrêmement nombreuses et variées, qu'il suffit d'un changement d'état dans un de ses organes pour le transformer en sécrétoire d'une humeur nouvelle. C'est ainsi que toute inflammation d'une glande quelconque entraîne le changement de sécrétion dans l'organe affecté. Une portion de tissu graisseux atteinte de l'inflammation phlegmoneuse sécrétera, au lieu de graisse, un fluide blanchâtre connu sous le nom de *pus*. La membrane pipuitaire enflammée fournira une mucosité qui, plus abondante et plus liquide, revient par degrés à son état naturel, à mesure que le coryza se dissipe; les membranes séreuses, telles que la plèvre, le péritoine, laisseront exsuder une sérosité plus abondante, plus albumineuse, quelquefois même une lymphe concrescible; d'autres fois l'inflammation fait adhérer ensemble leurs surfaces contiguës; et comme l'état inflammatoire varie quant à son intensité, la sécrétion accidentelle présentera également des qualités variables; ainsi l'inflammation phlegmoneuse, qui doit fournir, lorsqu'elle se termine par suppuration, un fluide blanchâtre, épais, consistant et presque inodore, donnera, si elle manque de vivacité, un pus séreux, sans couleur et sans consistance, etc., etc. C'est par une cause semblable que les vaisseaux

sanguins de la matrice évacuent, chez quelques femmes, un sang foncé en couleur; tandis que, chez d'autres, ils ne laissent couler qu'une sérosité peu ou point sanguinolente.

Le flux menstruel, chez les femmes, est le produit d'une véritable sécrétion qu'opèrent les capillaires artériels de l'utérus, de la même manière que ceux de la membrane pituitaire, de la membrane des bronches, de celle de l'estomac, des intestins, de la vessie, etc., laissent transsuder, ou versent abondamment le sang par leurs pores dilatés, lorsqu'un principe d'irritation y a établi son siége, dans les hémorrhagies nasales, les hémoptysies, les vomissemens de sang qui n'ont point pour cause la rupture des vaisseaux produite par une violence extérieure. L'apoplexie elle-même, sanguine ou séreuse, peut être, dans plusieurs cas, rangée au nombre de ces flux sécrétoires, dont la matière varie suivant l'activité dont sont animés les capillaires par lesquels ils s'établissent. L'ouverture des cadavres découvre souvent des amas de sang dans les ventricules du cerveau, chez les personnes qui ont succombé à une attaque d'apoplexie; et cependant l'examen le plus attentif ne peut faire apercevoir le plus léger déchirement, la moindre rupture, soit dans les veines, soit dans les artères de l'intérieur du crâne.

XCVIII. Les nerfs, qui entrent toujours en plus ou moins grand nombre dans la structure des or-

ganes sécréteurs, et viennent principalement des grands sympathiques (1), se terminant de diverses manières dans leur substance, donnent à chacun d'eux une sensibilité particulière, en vertu de laquelle ils reconnoissent, dans le sang que les vaisseaux leur rapportent, les matériaux de la liqueur qu'ils doivent préparer, et se les approprient par un choix véritable. En outre, ils les font jouir d'un mode particulier d'activité, dont l'exercice fait subir à ces élémens séparés une composition propre, et imprime au liquide qui en est le produit des qualités spécifiques, toujours relatives au mode d'action dont il est le résultat. Ainsi le foie retient les matériaux de la bile contenus dans le sang de la veine-porte, travaille, combine ces matériaux, et en forme la bile, liqueur animale reconnoissable à certaines propriétés caractéristiques qui doivent éprouver quelques variations, suivant que le sang contient, en proportion plus ou moins grande, les élémens qui entrent dans sa préparation; suivant aussi que la glande est plus ou moins bien disposée à les retenir, et à en opérer le mélange plus ou moins intime. Les qualités de la bile dépendant du concours de toutes ces cir-

(1) Ils viennent aussi en assez grand nombre des nerfs cérébreux. C'est ainsi que les glandes salivaires reçoivent de la septième paire, du maxillaire de la cinquième et des nerfs cervicaux, un très-grand nombre de nerfs, si l'on fait attention au peu de volume de ces glandes.

constances, doivent présenter autant de différences que le sang qui en contient les principes et que l'organe hépatique peuvent offrir de variétés relatives à la composition de celui-là et au degré d'activité de celui-ci. De là les altérations du liquide, altérations dont les plus légères, compatibles avec la santé, échappent à l'observateur; tandis que celles qui sont plus complètes et dérangent l'ordre naturel des fonctions, se manifestent par des maladies dont elles peuvent être regardées comme l'effet, et d'autres fois comme la cause. Ces altérations de la bile (et ce que nous disons ici de la sécrétion de ce liquide, peut s'étendre à presque toutes les sécrétions qui s'opèrent dans l'économie animale), ces altérations ne sont jamais portées si loin, que la bile devienne méconnoissable; elle conserve plus ou moins ses caractères essentiels et primitifs : jamais elle ne revêt les qualités d'une autre liqueur, et ne ressemble au sperme, à l'urine, à la salive.

L'action des glandes sécrétoires n'est pas continuelle; presque toutes sont soumises à des alternatives d'action et de repos; toutes, comme le disoit Bordeu, s'endorment ou se réveillent lorsqu'une irritation s'exerce sur elles ou à leur voisinage, et détermine leur action immédiate ou sympathique. Ainsi la salive se secrète en plus grande quantité pendant la mastication; le suc gastrique n'est versé dans l'intérieur de l'estomac que pendant la durée de la digestion stomacale; lorsque

l'estomac est vide d'alimens, la sécrétion cesse pour s'opérer de nouveau, quand l'introduction d'un nouvel aliment produira l'irritation nécessaire. La bile coule plus abondamment, et la vésicule du fiel se débarrasse de celle qui la remplit, pendant que le duodénum est rempli par la pâte chymeuse, etc.

Lorsqu'un organe sécréteur entre en action, il entraîne dans son mouvement les parties qui l'environnent ou se trouvent dans son atmosphère (Bordeu). On dit qu'une partie est dans le département de telle ou telle glande, quand elle participe au mouvement dont celle-ci est agitée pendant le temps que dure sa sécrétion, ou lorsqu'elle remplit des usages relatifs au travail dont cette glande est chargée : ces départemens sont plus ou moins étendus, suivant que l'action des glandes est plus ou moins importante. Ainsi l'on peut dire que la rate et le plus grand nombre des viscères de l'abdomen sont du département du foie, puisqu'il en reçoit le sang qu'il doit élaborer. Le foie est aussi compris dans la sphère d'activité du duodénum; car la réplétion de cet intestin l'irrite, détermine un afflux d'humeurs plus abondant, et une sécrétion de bile plus copieuse.

XCIX. Le sang qui arrose une glande sécrétoire éprouve, avant d'y arriver, des altérations *préparatoires* qui le disposent à fournir les matériaux de la liqueur qui doit en être séparée. Nous avons vu, au chapitre de la Digestion, combien le sang

que la veine-porte transmet au foie est propre à la sécrétion de la bile. La portion de ce liquide que portent au testicule les artères spermatiques, longues, grêles et contournées, épouve-t-elle, en en parcourant ces vaisseaux, des modifications qui la rendent plus semblable à la liqueur spermatique? ou bien le sang est-il absolument identique dans les vaisseaux qu'il parcourt ?

La vitesse avec laquelle le sang arrive à un organe, la longueur, le diamètre, la direction, les angles de ses vaisseaux, la disposition de leurs dernières ramifications qui peuvent être stellées (*en étoile*) comme dans le foie, sparaginées (*semblables à des rameaux d'asperges*) comme dans la rate, frisées comme dans les testicules, paroissoient à Boerhaave et aux mécaniciens des circonstances essentielles dans l'examen de chaque sécrétion, tandis que de nos jours on révoque en doute leur influence sur la nature du liquide sécrété, et sur la manière dont la sécrétion s'opère.

La liqueur qui lubrifie toute l'étendue des surfaces mobiles par lesquelles s'articulent les différentes pièces du squelette n'est point exclusivement préparée par les capsules membraneuses qui enveloppent les articulations. Plusieurs paquets cellulaires rougeâtres, placés à leur voisinage, coopèrent à cette sécrétion. Quoique ces pelotons celluleux, long-temps regardés comme des glandes synoviales, n'aient pas avec les glandes conglomérées une ressemblance parfaite, et qu'on n'y

puisse démontrer ni grains glanduleux, ni conduits excréteurs, on ne peut néanmoins s'empêcher de les considérer comme en remplissant, jusqu'à un certain point, les fonctions, et d'admettre qu'ils ne soient de quelque utilité dans la sécrétion de la synovie. Leur existence est constante, leur nombre et leur volume sont toujours proportionnés à l'étendue des surfaces articulaires, et à la fréquence des mouvemens qu'exécutent les articulations au voisinage desquelles ils sont placés. On les retrouve chez tous les animaux, pâles et peu colorés, sur ceux qui ont gardé un long repos; rouges, éminemment vasculaires, et offrant les traces d'une sorte d'orgasme inflammatoire, dans ceux qui, avant la mort, ont été forcés à de longues courses, comme les bœufs venus à Paris des provinces éloignées, les bêtes fauves long-temps poursuivies par les chasseurs. Dans l'ankylose, ils sont moins rouges et plus consistans que dans l'état naturel.

Lorsque, attirées par l'irritation que les frottemens déterminent, les humeurs affluent de toutes parts vers une articulation qui est en mouvement, n'éprouvent-elles point, en traversant ces paquets glandulo-cellulaires, une modification particulière qui les rend plus propres à la sécrétion de la synovie? Ce ne seroit pas, dans le corps humain, le seul exemple de parties dont l'action n'est que secondaire et concurrente à celle d'autres organes principalement chargés d'une sécrétion dont les

matériaux sont contenus dans le sang qui les traverse. On objectera sans doute que cet appareil préparatoire ne se trouve point au voisinage des grandes cavités; mais, outre que la nature chimique et les usages de le synovie ne sont point exactement les mêmes que ceux de la liqueur que sécrète la plèvre ou le péritoine, pour être analogues, deux choses ne sont pas identiques. L'esprit humain, naturellement paresseux, aime à trouver des analogies qui soulagent sa foiblesse et lui épargnent la peine de rechercher les différences. Je sais bien que, pour prouver que le mécanisme de la sécrétion synoviale, exactement semblable à celui du liquide qui mouille l'intérieur des grandes cavités, n'a besoin, comme lui, que d'un simple appareil membraneux, on répète à chaque instant, de mille manières, et jusqu'au dégoût, que la nature, avare de moyens, est prodigue de résultats; qu'elle fait dériver de la même cause une infinité d'effets différens, etc.; mais, sans entreprendre de démontrer l'absurdité reconnue des principes métaphysiques dans les sciences naturelles, n'est-il pas plus raisonnable de reconnoître, avec les philosophes, que la cause primitive peut se transformer de mille manières, et que ses modifications innombrables, d'où naissent les différences des effets, sont renfermées dans une étendue qui dépasse les bornes étroites de nos conceptions, et à laquelle l'intelligence humaine ne peut assigner de limites?

C. Lorsqu'une glande est irritée, elle devient un centre de fluxion vers lequel les humeurs affluent de toutes parts; elle se gonfle, se durcit, se contracte, entre dans une espèce d'érection, se replie sur elle-même, et agit sur le sang qu'apportent ses vaisseaux. La sécrétion dépendante d'une force propre et inhérente à l'organe glanduleux est favorisée par les secousses légères qu'il reçoit des muscles voisins. La douce pression que ces parties exercent sur les organes glandulaires suffit pour entretenir leur excitement et aider à la séparation et à l'excrétion du liquide. Dans son excellent ouvrages sur les glandes et leur action, Bordeu a bien prouvé que ce n'est point par la compression que les muscles voisins exercent sur elles que les glandes se débarrassent de la liqueur qu'elles ont séparée; qu'ainsi les physiologistes avoient le plus grand tort de dire que l'*excrétion* d'un liquide n'en étoit que l'*expression*, et de comparer, sous ce rapport, les glandes à des éponges imbibées d'un fluide dont elles se vident lorsqu'on les comprime.

Les conduits excréteurs des organes absorbent ou refusent la liqueur séparée, suivant la manière dont elle affecte leurs bouches inhalantes; ces conduits partagent l'état convulsif de la glande, se redressent sur eux-mêmes, et se contractent sur le liquide pour le chasser au dehors. Ainsi la salive jaillit quelquefois du conduit de Sténon à la vue et au souvenir d'un aliment fortement désiré;

ainsi les vésicules séminales et l'urètre (car ces réservoirs dans lesquels les humeurs séjournent quelque temps avant d'être mises au dehors doivent être regardés comme faisant partie des canaux excréteurs), se contractent, s'érigent et s'allongent pour darder au loin la liqueur spermatique.

On a vu les uretères minces et transparens des volatiles se contracter sur l'urine, qui, dans ces animaux, se concrète à la faveur de la moindre stagnation.

Après avoir persisté plus ou moins long-temps dans cet état d'excitation, les glandes se relâchent, leur tissu s'affaisse, les sucs cessent de s'y porter en aussi grande abondance; elles s'endorment, et durant le repos elles réparent leur sensibilité, qui se consume par un long travail. On sait qu'une glande trop long-temps stimulée devient, comme toute autre partie, insensible au stimulus dont l'application la dessèche et l'épuise.

D'après ce que nous venons de dire touchant le mécanisme des sécrétions, on voit que cette fonction se partage en trois périodes bien distinctes : 1°. celle de l'irritation, caractérisée par l'accroissement des propriétés vitales et l'arrivée plus abondante des fluides, suite nécessaire de cette excitation ; 2°. le travail de la glande : c'est la sécrétion proprement dite ; 3°. enfin l'action par laquelle l'organe se débarrasse du fluide qu'il a préparé ; c'est l'excrétion, dernier acte dans le-

quel il est aidé par les parties voisines. La fluxion, le travail sécrétoire et l'excrétion se succèdent, précédés par l'excitation, cause première de tous les phénomènes subséquens. La circulation est d'abord activée; plus de sang arrive et pénètre le tissu de la glande. Le docteur Murat a eu occasion d'ouvrir un grand nombre de vieillards morts dans la maison de Bicêtre, et connus pour de grands fumeurs de tabac. Il a constamment observé que leurs parotides, continuellement agacées par cet exercice, étoient plus volumineuses que celles des individus qui ne s'y livroient point, et qu'elles présentoient une rougeur bien remarquable, dépendante de la présence du sang dont elles étoient habituellement injectées.

Quel rôle jouent les nerfs dans le mécanisme des sécrétions? ou quelle part doit-on attribuer à l'influence nerveuse dans l'élaboration des humeurs fournies par les organes glandulaires? Toutes les glandes qui reçoivent leurs nerfs du système de la vie animale, tels que les glandes lacrymales et salivaires, paraissent, dans certains cas, recevoir du cerveau l'excitation sécrétoire. Le travail de l'imagination suffit pour la déterminer. C'est ainsi que les paupières se mouillent de larmes involontaires, lorsque l'esprit est occupé d'idées tristes, et que la bouche est inondée de salive par le souvenir d'un mets savoureux. Dans ces cas, l'action des nerfs dans le travail sécrétoire ne sauroit être contestée; les glandes conglomérées, qui reçoivent

leurs nerfs des grands sympathiques, les reins, le foie, le pancréas, paroissent un peu moins influencées par les affections de l'âme; leurs nerfs leur viennent presque entièrement des grands sympathiques; les reins surtout ne reçoivent aucun filet nerveux de la moelle de l'épine ou du cerveau; leur sécrétion néanmoins est loin d'être indépendante de l'influence nerveuse. Un accès de frayeur, de colère, etc., suffit pour réduire les urines en un liquide parfaitement incolore, occasione des superpurgations bilieuses, etc., etc. Est-ce que, comme le docteur Wollaston en a eu le premier l'idée, le système nerveux remplit ici l'office d'un appareil électrique pour déterminer la séparation des matériaux chimiques de nos sécrétions? Chaque glande sécrétoire seroit-elle dans un état permanent d'électricité *positive* ou *négative*, de telle manière que les organes destinés à séparer du sang les liquides essentiellement excrémentitiels, et par conséquent *acides* (Berzelius), l'urine, par exemple, de telle manière, dis-je, que ces organes sécréteurs seroient électrisés positivement, tandis que le foie et les autres glandes qui fournissent un fluide destiné à rentrer en partie dans la masse du sang, et par conséquent *alkalin*, seroient dans l'état d'électricité négative?

Le principe de l'électricité joue sans doute un grand rôle dans les sécrétions, comme dans tous les phénomènes vitaux, et peut-être ces phénomènes sont-ils tous asservis à la loi générale de la polarité.

M. Fodéra, remplissant la vessie d'un lapin d'une solution de prussiate de potasse, et faisant communiquer cette solution par un fil de cuivre, puis appliquant à l'extérieur de la vessie un linge imbibé de sulfate de fer, et communiquant par un fil de fer avec l'autre extrémité, ou pôle positif de la pile, a vu que le linge extérieur étoit soudain coloré en bleu; que par ce procédé le phénomène de la transsudation, qui met souvent une heure à se produire, a lieu instantanément, etc., etc. Or, la transsudation est, selon M. Fodéra, le fait le plus général de l'économie vivante; l'absorption, les sécrétions et le plus grand nombre des fonctions ne sont que des transsudations aux yeux de ce physiologiste, qui réduit ainsi la machine humaine à la condition d'un simple filtre.

Cette multitude d'organes sécrétoires, incessamment occupés à séparer divers liquides de la masse des humeurs, l'épuiseroient bien vite, si les calculs des physiologistes sur ce que chaque glande peut fournir n'étoient pas visiblement exagérés. En effet, si l'on admet, avec Haller, que les glandes muqueuses des voies intestinales sécrètent en vingt-quatre heures huit livres de mucosités; que, pendant le même intervalle, les reins séparent quatre livres d'urine; qu'une égale quantité sort par la transpiration insensible, autant encore par la transpiration pulmonaire, on perdra chaque jour vingt livres de liquides presque entièrement excrémentitiels; car nous ne faisons entrer dans

ce calcul ni les larmes, ni la bile, ni la salive et l'humeur pancréatique, qui rentrent en partie dans le sang après en avoir été séparées, ni la sérosité qui mouille les surfaces intérieures, et qui est purement récrémentitielle.

Cette exagération dans le calcul des humeurs qui sortent chaque jour par les divers émonctoires tient à ce qu'on a toujours pris le *maximum* de chaque sécrétion, sans faire attention qu'elles se remplacent et se suppléent mutuellement ; de manière que les urines coulant moins abondamment, l'on transpire davantage, et *vice versâ*. On sait qu'un prompt refroidissement de la peau occasione souvent des diarrhées opiniâtres, les humeurs, tout à coup refoulées vers le conduit intestinal, devant sortir par les membranes muqueuses, dont l'action se trouve prodigieusement augmentée. Une sorte de diabétès survient chez la plupart des individus exposés aux premiers froids de l'automne; le refroidissement subit de la surface du corps, en accroissant proportionnellement l'exhalation des membranes séreuses, donne quelquefois lieu à des hydrothorax, à des ascites, à l'hydrocèle.

CI. On a mis au nombre des glandes certains corps dont l'aspect est vraiment glanduleux, mais dont les usages sont encore un mystère. C'est ainsi que la glande thyroïde et le thymus, organes parenchymateux dépourvus de conduits excréteurs, quoique recevant beaucoup de vaisseaux et quelquels nerfs, ne paroissent sécréter aucun liquide.

Mais le sang, qui est porté en si grande abondance à la glande thyroïde, ne peut-il point éprouver certaines modifications qui, pour n'être pas appréciables, n'en existent pas moins? Les vaisseaux lymphatiques, d'ailleurs, ne peuvent-ils point remplir l'office des canaux excrétoires, et reporter immédiatement dans la masse du sang, pour y être employé à quelque usage, le liquide qu'a préparé le corps glandulaire? Les capsules surrénales sont dans le même cas : elles ont cependant de plus un réservoir interne, sorte de lacune dont les parois sont couvertes d'un enduit visqueux et brunâtre que la capsule sécrète, et qui sans doute est porté dans la masse du sang par les lymphatiques qui naissent des parois de sa cavité intérieure.

CII. *Sécrétion de la graisse dans le tissu cellulaire.* Ce tissu lanugineux, qui, répandu dans toutes les parties du corps, sert d'enveloppe à tous nos organes, n'a pas seulement pour usage de les séparer les uns des autres; d'en réunir les différentes parties, et de leur servir de lien commun; il est encore l'organe sécréteur de la graisse; liqueur animale demi-concrète, huileuse, qui se trouve, dans presque toutes les régions du corps, déposée dans ses innombrables cellules. Les parois membraneuses de ces petites cavités cellulaires reçoivent un grand nombre d'artérioles sanguines dans lesquelles la graisse se sépare, portée, par sa légèreté spécifique, à la circonférence de la colonne

de sang qui remplit les vaisseaux, et transsude par les ouvertures dont leurs parois sont criblées. Sa quantité, comme sa consistance, varie dans les diverses parties du corps et dans les différens individus; il en existe au-dessous de la peau une couche épaisse (*pannicule graisseux*); elle se trouve abondamment dans les interstices musculaires, le long des vaisseaux sanguins, au voisinage des articulations, et autour de certains organes, comme les yeux, les reins et les mamelles. Celle qui remplit le fond de la cavité orbitaire, et environne le globe de l'œil, est mollasse, et presque fluide; celle qui environne les reins et les grandes articulations a plus de consistance. Entre ces deux extrêmes il existe plusieurs degrés, et l'on peut dire que l'huile animale dont nous parlons ne se ressemble point exactement à elle-même dans deux parties du corps. La température assez élevée du corps vivant la maintient dans un état de demi-fluidité, comme on peut s'en convaincre chaque jour dans la pratique des opérations chirurgicales.

Dans certaines parties, elle est même absolument liquide; mais on observe que sa nature a prodigieusement changé, qu'elle ne contient plus rien d'huileux, et ne diffère guère d'une simple gélatine aqueuse. C'est ainsi que le fluide qui remplit les cellules du tissu des paupières, des enveloppes des testicules, etc., a été regardé par plusieurs physiologistes comme absolument différent

de la graisse. Il n'est pas inutile d'observer que les lames du tissu spongieux sont, dans ces endroits, plus extensibles, présentent plus de surface, forment des toiles membraneuses, et circonscrivent de très-grandes cellules; de manière que les différences dans la sécrétion sont parfaitement d'accord avec les variétés de structure; bien plus, la graisse véritable, celle qui présente les deux principes trouvés et désignés par M. Chevreul sous les noms de *stéarine* et d'*élaïne*, ne se sécrète que dans des vésicules nées des vaisseaux du tissu cellulaire, et renfermées dans ses cellules. C'est dans ces petits sacs ovoïdes, et semblables aux grains d'un raisin, que la graisse se trouve contenue (1).

On doit remarquer que l'absence d'une véritable graisse est nécessitée par les fonctions des paupières et de la verge, etc. Outre la difformité qui, dans l'embonpoint, eût résulté de l'augmentation de ces parties, les replis de la peau n'eussent pu se dédoubler et glisser, comme l'exige l'exercice des fonctions confiées à ces organes. L'on ne trouve jamais de véritable graisse dans l'intérieur du crâne, et l'on ne peut s'empêcher d'en reconnoître ici l'utilité. A combien de dangers la vie n'eût-elle pas été exposée, si une humeur dont les quantités sont aussi variables et peuvent tripler dans

(1) C'est à tort que certaines personnes ont voulu distinguer le tissu adipeux du cellulaire, et donner à celui-ci le nom de *lamineux*, terme plus métallurgique que physiologique.

un très-court intervalle, eût pu être déposée dans une cavité exactement remplie par un organe qu'altère la plus légère compression !

Dans un homme adulte, d'un médiocre embonpoint, la graisse fait le vingtième du poids du corps : elle est proportionnellement plus abondante dans les enfans et chez les femmes ; car sa quantité est toujours relative au degré d'énergie des fonctions assimilatrices. Lorsque la digestion et l'absorption se font avec activité, la graisse s'accumule dans le tissu cellulaire, et si l'on fait attention que sa nature est peu animale, qu'elle a la plus frappante analogie avec les huiles retirées des végétaux ; qu'elle contient très-peu d'azote et beaucoup d'hydrogène et de carbone, comme tous les corps huileux, puisqu'elle se décompose, par la distillation, en eau et en acide carbonique, en fournissant une très-petite quantité d'ammoniaque ; que sa proportion peut varier à l'infini ; qu'elle peut augmenter ou diminuer considérablement sans que l'ordre des fonctions soit visiblement dérangé ; que les animaux qui passent une grande partie de leurs jours dans de longues abstinences semblent vivre, durant leur état de torpeur, aux dépens de la graisse auparavant accumulée dans certaines parties de leur corps (1) ;

---

(1) Les loirs et les marmottes acquièrent un embonpoint prodigieux pendant la saison de l'automne, puis s'enferment sans provisions dans leurs terriers, pour y vivre durant six

on sera très-porté à croire que l'*état graisseux* est pour une portion de la matière nutritive extraite des alimens, une sorte d'*intermédiaire* par lequel elle est obligée de passer avant de s'assimiler à l'individu dont elle doit servir à réparer les pertes. Les animaux qui se nourrissent de graines et de végétaux sont toujours plus gras que ceux qui vivent exclusivement de chair. Leur graisse est consistante, très-ferme, tandis que celle des carnivores est presque entièrement liquide.

Un homme qui a de l'embonpoint, mis tout à coup à la diète, maigrit sensiblement au bout d'un court espace de temps : le volume et le poids de son corps diminuent par l'absorption de la graisse, qui supplée au défaut des alimens. On peut donc aussi la considérer comme une substance *en réserve*, au moyen de laquelle, malgré le défaut des alimens et leurs qualités peu nutritives, la nature trouve toujours de quoi suffire aux réparations journalières.

CIII. La graisse ne sert point, comme on l'a dit d'après Macquer, à absorber les acides qui se forment dans l'économie animale; celui qu'on

---

mois d'hiver, aux dépens de la graisse qui surcharge tous leurs organes. Elle se trouve principalement ramassée dans le bas-ventre, où les épiploons forment des pelotons graisseux d'un très-gros volume. Lorsqu'au printemps l'engourdissement cesse, et qu'ils se réveillent de leur sommeil, ils sont, pour la plupart, réduits à un état de maigreur extrême.

en retire (*acide sébacique*) par la distillation est un nouveau produit résultant de la combinaison de l'oxigène de l'atmosphère avec l'hydrogène, le carbone et le peu d'azote qui s'y trouvent. La petite quantité de ce dernier principe en fait un acide presque végétal. La graisse est très-avide d'oxigène, *rancit* en s'en emparant, lorsqu'elle reste quelque temps exposée à l'air ; elle l'enlève aux oxides métalliques en même temps qu'elle favorise l'oxidation des métaux que l'on triture avec elle. A mesure qu'elle l'absorbe, sa densité augmente : c'est ainsi qu'en s'oxidant, les huiles se solidifient, et que les graisses acquièrent une consistance voisine de celle de la cire, qui n'est elle-même qu'un corps gras fortement oxidé.

Outre l'usage principal que nous avons assigné à la graisse, et d'après lequel on peut regarder le système cellulaire comme un vaste réservoir dans lequel se trouve déposée une grande quantité de matière nutritive à demi animalisée, ce liquide a encore plusieurs utilités secondaires : il conserve au corps sa chaleur, parce qu'aussi bien que le tissu dans les cellules duquel il est épanché, il est un mauvais conducteur du calorique. On sait que les personnes dont l'embonpoint est excessif ressentent à peine les froids les plus rigoureux. Les animaux habitans des contrées boréales joignent à leur épaisse fourrure une graisse abondante ; les poissons des mers glaciales, les cétacés qui ne

s'éloignent guère des régions polaires, toutes les baleines, etc., ont le corps pénétré et recouvert de graisse. Par ses qualités onctueuses, la graisse facilite encore la contraction des muscles, les mouvemens de tous les organes, le glissement de leurs surfaces respectives; elle tend et soutient la peau, remplit les vides, et donne à nos membres ces contours arrondis et moelleux, ces formes élégantes et gracieuses d'après lesquelles se dessine le corps de la femme. Enfin, elle enveloppe et recouvre les extrémités nerveuses, diminue leur susceptibilité, toujours en raison inverse de l'embonpoint; ce qui faisoit dire à un médecin recommandable que, l'arbre nerveux implanté dans le système adipeux et cellulaire souffroit, lorsque, par l'affaissement, l'annihilation de ce tissu, ses branches se trouvoient trop à nu, exposées à l'action des choses extérieures, qui leur sont aussi nuisibles que les rayons du soleil aux racines d'un végétal arraché du sol qui le vit naître. On observe en effet que les personnes sujettes aux affections nerveuses joignent le plus souvent une maigreur extrême à une excessive sensibilité. Mais la trop grande quantité de la graisse n'est pas moins nuisible que son absolue privation. J'ai vu plusieurs individus dont l'obésité étoit portée à un tel degré, qu'outre l'inhabilité la plus complète aux moindres exercices du corps, la suffocation étoit encore imminente. Leur respiration est de temps en temps

entrecoupée par de profonds soupirs, et le cœur, probablement surchargé de graisse, se débarrasse avec peine du sang qui remplit ses cavités.

CIV. Selon les chimistes modernes, la graisse est employée à la déshydrogénation du système. Lorsque le poumon ou le foie sont malades, que la respiration ou la sécrétion biliaire n'entraînent point hors du corps une assez grande quantité de ce principe huileux et inflammable, la graisse se forme en plus grande proportion. Ils s'appuient des résultats de l'expérience, qui consiste à enfermer une oie, dont on veut engraisser le foie, dans une cage très-étroite, que l'on place dans un lieu chaud et obscur, et à la surcharger d'une pâte substantielle, dont elle est d'autant plus avide, que, privée de tout exercice, elle cherche à satisfaire la tendance qui la porte au mouvement, en exerçant beaucoup les organes digestifs. Malgré cette nourriture abondante, l'oiseau maigrit, tombe dans une sorte de marasme; son foie se ramollit, devient plus gras, plus huileux, et acquiert un volume énorme.

Cette expérience, comme beaucoup d'autres faits, prouve que les sécrétions qui donnent naissance à des produits analogues peuvent se suppléer mutuellement; mais peut-on admettre la théorie chimique sur les fonctions de la graisse, si l'on se rappelle que, dans les individus qui ont le plus d'embonpoint, la respiration et la sécrétion de la bile s'effectuent pleinement et sans obstacle;

tandis que la respiration difficile dans la phthisie pulmonaire, la sécrétion biliaire interceptée dans les cas d'obstruction du foie, s'accompagnent toujours du marasme le plus complet?

Tout ce qui ramène à un degré modéré l'activité du système circulatoire tend à introduire la pléthore graisseuse. C'est ainsi qu'un trop long repos du corps et le l'esprit, des saignées trop copieuses, la castration, produisent quelquefois la *polysarcie*, affection dans laquelle l'organe cellulaire paroît frappé d'atonie, et éprouve une véritable infiltration graisseuse, analogue et comparable à celle d'où résulte l'espèce de loupe connue sous le nom de *stéatome*. Si l'énergie du cœur et des artères est trop grande, la maigreur en est la suite inévitable ; lorsqu'au contraire le système sanguin languit, il ne se forme qu'une graisse gélatineuse, et l'embonpoint n'est que bouffissure.

Cette liqueur mal élaborée, qui engorge les parties dans les sujets éminemment pituiteux, n'est qu'une graisse imparfaite : elle ressemble à la moelle ou au suc médullaire, qui n'est qu'une graisse très-fluide, et dont la consistance diminue lorsque les animaux maigrissent. Renfermée dans les cellules du tissu osseux, cavités dont les parois ne peuvent s'affaisser, et dont la grandeur est toujours la même, la moelle qui ne les laisse jamais vides, a plus ou moins de densité : et ce que les auteurs disent de la diminution de sa quantité doit s'entendre de la diminution de sa consistance.

CV. La sécrétion de la moelle est, comme celle de la graisse, une simple transsudation artérielle; son organe est la membrane médullaire, mince, transparente, cellulaire, qui tapisse l'intérieur de la cavité centrale des os longs, et s'étend sur toutes les cellules de leur substance spongieuse. La membrane médullaire ne donne, dans l'état ordinaire, aucune preuve de sensibilité relative. Dans toutes les amputations que j'ai pratiquées (et j'en ai fait un grand nombre), dans toutes celles auxquelles j'ai assisté, quel que fût l'os scié, à quelque hauteur que fût pratiquée sa section, près de ses extrémités articulaires ou vers le milieu de son corps, le malade n'éprouvoit aucune douleur, pourvu que l'os fût sain, que le membre fût bien contenu par les aides, et que l'opérateur ne lui imprimât aucune secousse. Dans cette opération, la douleur qu'occasione la section de la peau et celle des cordons nerveux, fait taire toutes les autres douleurs, et j'ai toujours vu les malades imbus d'un préjugé populaire, attendant avec inquiétude la section de l'os, complétement rassurés par les premiers traits de scie, dont le bruit presque seul paroissoit les avertir. Bien plus, quelques-uns, après avoir donné, par leurs cris, les marques de la sensibilité la plus vive, profitant de l'espèce de calme qui suit la section des chairs, relèvent la tête et regardent scier l'os, acteurs et spectateurs tout à la fois dans cette

dernière partie d'une opération douloureuse et sanglante.

Cependant la membrane médullaire, dont la lésion n'entraîne aucune douleur dans l'état sain, devient le siége d'une excessive sensibilité dans les douleurs ostéocopes, qui signalent les dernières périodes de l'affection syphilitique, dans cette espèce de carnification des parties dures, connue sous le nom de *spina ventosa*, comme nous le dirons en traitant des usages de la moelle, au chapitre *des mouvemens et de leurs organes*.

CHAPITRE VI.

De la Nutrition.

CVI. Toutes les fonctions qui ont jusqu'ici fait l'objet de notre étude, la digestion, par laquelle les substances alimentaires, introduites dans le corps, sont dépouillées de leur partie nutritive; l'absorption, qui porte cet extrait récrémentitiel dans la masse des humeurs; la circulation, par laquelle il est conduit vers les parties qui doivent lui faire subir divers degrés de dépuration; la digestion, l'absorption, la circulation, la respiration et les sécrétions, ne sont que des actes préliminaires et préparatoires à la fonction plus essentielle qui fait l'objet de ce chapitre, et dont l'exposé termine l'histoire des phénomènes assimilateurs.

La nutrition peut être regardée comme le complément des fonctions assimilatrices. L'aliment, altéré par une série de décompositions, animalisé et rendu semblable à la substance de l'être qu'il va nourrir, s'applique aux organes dont il doit réparer les pertes; et c'est dans cette identification de la matière nutritive à nos organes, qui s'en emparent et se l'approprient, que consiste la nutrition. Par elle s'accomplit une véritable transsubstantiation de l'aliment en notre propre substance.

Le corps vivant perd continuellement ses par-

ties intégrantes qu'une multitude de causes entraîne sans cesse hors de lui; plusieurs de ses organes sont incessamment occupés à en séparer des liqueurs qui sortent chargées des débris de sa substance, usée par l'action réunie de l'air et du calorique, les frottemens intérieurs, agitée par un mouvement pulsatoire qui en détache les molécules.

Ainsi donc, semblable au navire de Thésée, si souvent réparé qu'il ne conservoit aucune pièce de sa construction première, la machine animale se détruit sans cesse, et, considérée à deux époques différentes de sa durée, elle ne contient pas une seule des mêmes molécules. L'expérience faite avec la racine de garance (*rubia tinctorum*), qui teint en rouge les os des animaux aux alimens desquels on la mêle, prouve d'une manière décisive cette perpétuelle décomposition de la matière animée et vivante. Il suffit, en effet, de mettre une assez longue interruption dans l'usage de cette plante, pour que la couleur uniformément rouge que présente la substance des os s'efface totalement. Or si les parties les plus dures, les plus solides, les plus faites pour résister long-temps à la destruction, sont dans un mouvement continuel de décomposition et de recomposition, nul doute que ce mouvement ne doive être bien plus rapide dans celles dont les molécules ont entre elles un moindre degré de cohérence; les fluides, par exemple.

L'indestructibilité de certaines marques et dessins colorés que l'on trace à la surface du corps en introduisant, avec la pointe d'une aiguille, de la poudre à canon ou du vermillon au-dessous de l'épiderme, n'offre point une exception, et ne peut être objectée contre ce mouvement perpétuel de composition et de décomposition, qui travaille sans cesse et tourmente, pour ainsi dire, la matière organisée et vivante. Les substances insolubles, telles que le charbon, le soufre, le sulfure de mercure, que l'on dépose et que l'on incruste dans la peau, ne peuvent être absorbées, et, quoique très-divisées, restent étrangères au mouvement nutritif, comme une balle ou tout autre corps analogue, qui séjourne sans altération dans le sein de nos parties. Les taches organiques subsistent, parce que la nutrition des parties altérées continue à s'accomplir suivant la direction vicieuse imprimée par la maladie.

On a voulu déterminer la période de la rénovation totale du corps; on a dit qu'il falloit un intervalle de sept années pour que les mêmes molécules aient entièrement disparu, et soient remplacées par d'autres; mais ce changement doit être plus rapide dans l'enfance et dans la jeunesse; il doit se ralentir dans l'âge mûr, et ne s'effectuer qu'au bout d'un temps très-long dans la vieillesse; âge auquel toutes nos parties contractent un degré remarquable de consistance et de fixité, en même temps que les actions vitales deviennent plus

languissantes. Nul doute que le sexe, le tempérament, le climat sous lequel on habite, la profession que l'on exerce, le régime de vie que l'on observe, et une multitude d'autres circonstances ne l'accélèrent et ne la retardent, de manière qu'il est impossible de rien énoncer de positif sur sa durée absolue.

CVII. Nos parties, à mesure qu'elles se détruisent, ne se réparent qu'au moyen de particules homogènes ou exactement semblables à elles; faute de quoi leur nature, qui est toujours la même à quelques légères différences près, changeroit à chaque instant.

Lorsque, par les altérations successives que lui ont fait éprouver les organes digestifs, absorbans, circulatoires, respiratoires et sécréteurs, la matière nutritive est animalisée ou assimilée au corps qu'elle doit nourrir, les parties qu'elle baigne, qu'elle arrose, la retiennent et l'incorporent à leur propre substance. Cette identification nutritive s'exerce diversement dans le cerveau, dans les muscles, dans les os, etc. Chacun d'eux s'approprie, par une sécrétion véritable, ce qui, dans les humeurs que lui apportent les vaisseaux de toute espèce, et principalement les artères, se trouve analogue à sa nature, et laisse passer les molécules hétérogènes. Un os est un organe sécréteur qui s'encroûte de phosphate calcaire; les vaisseaux lymphatiques, qui, dans le travail nutritif, font l'office de canaux excrétoires, le dé-

barrassent de ce sel lorsqu'il à séjourné pendant un certain temps dans les aréoles de son tissu. Il en est de même des muscles par rapport à la fibrine, de l'albumine à l'égard du cerveau; chaque partie s'imbibe, et solidifie dans son tissu les sucs qui sont de même nature qu'elle, en vertu d'une force dont l'affinité d'agrégation des chimistes donne l'idée, et fournit peut-être l'image.

Pour qu'une partie se nourrisse, il faut qu'elle jouisse de la sensibilité et du mouvement : la ligature de ses artères et de ses nerfs, en abolissant l'une et l'autre de ces facultés, l'empêche de se nourrir et de vivre. Le sang qui coule dans les veines, le fluide que les absorbans charrient, contiennent, en bien moindre quantité que le sang artériel, les parties vivifiantes et réparatrices. On pense même assez généralement que la lymphe et le sang veineux ne contiennent rien d'immédiatement nutritif. Quant à la part pour laquelle les nerfs entrent dans le travail de la nutrition, elle n'est point encore rigoureusement déterminée. Un membre devenu paralytique par la section, par la ligature ou par toute autre affection des nerfs qui s'y distribuent, conserve quelquefois son volume et son embonpoint primitifs; le plus souvent néanmoins, mais peut-être par défaut de mouvement, il se dessèche, s'atrophie, et diminue d'une manière remarquable.

CVIII. Le mécanisme de la nutrition seroit expliqué, si, après avoir exactement déterminé les différences de composition qui existent entre les alimens dont nous vivons et la substance même de nos organes, nous pouvions voir comment chaque fonction leur fait perdre leur caractère pour les revêtir de nos propriétés ; pour quelle part chacune coopère à la transmutation de leur partie nutritive en notre propre substance. Supposons, pour résoudre ce problème, un homme qui vive uniquement de végétaux, qui sont en effet, pour la plupart des hommes la base de leur subsistance ; quelle que soit la partie de la plante dont il fasse usage, que ce soit la tige, les feuilles, les fleurs, les graines ou la racine : du carbone, de l'hydrogène et de l'oxigène entrent dans la composition de ces substances végétales, toutes résolubles, par l'analyse poussée à l'extrême, en eau et en acide carbonique. A ces trois principes constituans se joignent rarement une petite quantité d'azote, des sels, et quelques autres matériaux plus ou moins abondans. Si l'on examine ensuite la nature des organes de cet homme, qui fait des végétaux sa nourriture exclusive, on trouve qu'ils sont d'une composition bien autre et bien plus avancée que cette espèce d'alimens ; que l'azote y prédomine, quoique la substance végétale n'en contienne point, ou seulement en très-petite quantité ; que de nouveaux produits, qu'on n'a pas pu apercevoir dans les alimens, se

trouvent abondans dans le corps qui s'en nourrit, et paroissent produits par l'acte même de la nutrition.

L'essence de cette fonction est donc de faire passer la matière nutritive à un état de composition plus avancée ; de la priver d'une portion de son carbone et de son hydrogène, d'y faire prédominer l'azote, et d'y développer plusieurs substances qui n'y étoient point auparavant. Tous les corps vivans paroissent jouir de la faculté de composer, de décomposer les substances à l'aide desquelles ils s'entretiennent, et de donner naissance à de nouveaux produits; mais elle est chez eux plus ou moins énergique. L'algue marine, dont les cendres fournissent la soude ; semée dans une caisse pleine d'un terreau qui ne contient pas un seul atome de cet alkali ; arrosée avec l'eau distillée, ne le fournit plus comme si elle avoit pris sa croissance sur les rivages des mers, au milieu des marais toujours inondés par leurs eaux saumâtres et muriatiques.

Les corps vivans sont de vrais laboratoires dans lesquels s'opèrent des combinaisons et des décompositions que l'art ne peut imiter : des corps simples pour nous, tels que la soude, la silice ; paroissent s'y faire de toutes pièces, tandis que d'autres corps, dont nous ne soupçonnons point la composition, tels que certains métaux, éprouvent des décompositions inévitables : d'où l'on peut, ce me semble, conclure que la puissance de

la nature, dans la composition comme dans la décomposition des corps, surpasse de beaucoup celle des chimistes.

Le chaume et le grain des plantes céréales contiennent une énorme quantité de silice, lors même qu'on a eu soin d'en priver la terre dans laquelle on les fait croître. L'avoine surtout présente en grande proportion cette terre vitrifiable. La cendre retirée de son grain, analysée par l'acide nitrique, a présenté à M. Vauquelin 607 millièmes de silice pure, indissoluble dans cet acide, et 0,393 de phosphate de chaux qui y étoit dissous.

Les excrémens d'une poule nourrie pendant dix jours avec de l'avoine seule, incinérés et analysés par le même chimiste, ont offert une quantité double de phosphate de chaux, du carbonate de chaux qui n'existoit point dans l'avoine, et un léger déficit dans la quantité de la silice, qui pourroit bien avoir été employée à fournir l'excès de chaux; transmutation qui doit dépendre de l'absorption de près de cinq fois son poids, d'un principe inconnu (1).

CIX. Pour qu'une substance puisse être employée à notre nourriture, elle doit être altérable et fermentescible, c'est-à-dire, susceptible d'éprouver

---

(1) *Voyez* les *Annales de Chimie*, et le *Système des Connoissances chimiques* de Foucroy, tome X, page 72.

un mouvement intestin et spontané, par lequel ses élémens changent de combinaisons et de rapports. Cette condition d'altérabilité spontanée exclut de la classe des alimens tout ce qui n'est point organisé et n'a point fait partie d'un être vivant : aussi les minéraux sont-ils absolument réfractaires à l'action de nos organes, qui ne peuvent les convertir en leur propre substance. Le principe commun, retiré des substances alimentaires, quelque variées qu'elles puissent être, l'*aliment*, selon Hippocrate, est vraisemblablement un composé éminemment altérable et fermentescible ; c'est aussi l'opinion de tous ceux qui ont essayé d'en assigner la nature. Lorry pense que c'est un corps muqueux ; Cullen le compare au corps sucré : Hallé le regarde comme un oxide hydro-carboneux, qui ne diffère de l'acide oxalique que par une moindre proportion d'oxigène. On voit d'abord que ces trois opinions ont entre elles la plus grande ressemblance, puisque l'oxigène, le carbone et l'hydrogène, unis à diverses proportions, forment le corps muqueux, le corps sucré et la base oxalique. L'analyse de la substance animale par l'acide nitrique la réduit à cette dernière base en lui enlevant une grande quantité d'azote, dont la présence constitue son plus remarquable caractère.

Mais d'où vient cette énorme quantité d'azote? Comment se fait-il qu'un homme réduit aux végétaux pour toute nourriture ait des chairs autant

azotisées, également ammoniacales, aussi putrescibles que celles d'un homme qui ne vit que de chair? La respiration n'introduit pas un seul atome d'azote dans nos humeurs; ce gaz sort du poumon comme il y étoit entré; l'oxigène seul diminue (1). Ne pourroit-on pas soupçonner que cet élément des substances animales est un produit de l'action vitale, et qu'au lieu de le recevoir de nos alimens, nous le formons en nous-mêmes par un acte *hyperchimique*, c'est-à-dire, que la chimie ne peut imiter?

CX. On a prétendu que l'oxide hydro-carboneux se combine dans l'estomac et le conduit intestinal avec l'oxigène, soit que ce dernier principe s'introduise avec les alimens dans les voies digestives, ou qu'il soit fourni par les humeurs qui s'y décomposent. Les liqueurs intestinales laissent dégager leur azote, qui se porte sur la base alimentaire, et remplace le carbone que l'oxigène lui a enlevé, pour former de l'acide carbonique. Arrivé dans les poumons, et soumis de nouveau à l'action de l'oxigène atmosphérique, ce gaz lui enlève encore une certaine portion de son carbone; et comme il dégage l'azote du sang veineux, il

(1) Les expériences de MM. Allen et Pepys sembleroient prouver qu'en faisant respirer à un animal de l'oxigène pur, le sang laisse dégager une certaine quantité d'azote, et absorbe un volume égal d'oxigène. *Transactions philosophiques*, 1809.

opère une nouvelle combinaison de ce principe avec le chyle ; enfin, poussé avec le sang à la surface de la peau, l'oxigène atmosphérique en dégage encore le carbone, et achève son azotisation. Peut-être même l'organe cutané est-il au système lymphatique ce qu'est au système sanguin l'organe pulmonaire.

L'animalisation de la substance alimentaire s'opère donc principalement par la perte de son carbone, que remplace l'azote excédant dans les liqueurs animales. Celles-ci se maintiennent ainsi dans un tempérament nécessaire; car, perdant continuellement le principe carboneux dans les combinaisons intestinales, pulmonaires et cutanées, elles s'animaliseroient trop, si un nouveau chyle ne venoit s'emparer de l'azote qui se trouve en excès. Cette théorie ne rend point encore raison de la formation des sels phosphoriques, de l'adipocire, et d'une multitude d'autres produits ; mais, sans l'adopter dans sa totalité, on peut présumer, d'après les expériences et les observations sur lesquelles elle est établie, que l'oxigène de l'air atmosphérique est un des agens les plus puissans qu'emploie la nature pour transformer en notre propre substance les alimens dont nous vivons.

Comment se nourrissent les animaux qui vivent uniquement de chairs plus animalisées, c'est-à-dire plus azotisées, plus riches en produits ammoniacaux que leur propre substance ? Ici, l'assimilation des alimens consiste dans leur désanimali-

sation, soit que tous les organes y coopèrent, soit qu'elle s'effectue entièrement dans les voies digestives par le mélange des sucs gastriques et des autres liqueurs.

Les élémens constitutifs qui entrent dans la composition de nos organes, soit qu'ils viennent du dehors, ou qu'ils se soient formés par l'action même de la vie, sortent de notre corps par divers émonctoires, et cessent d'en faire partie lorsqu'ils y ont séjourné durant un temps limité. L'urine entraîne une énorme quantité d'azote; les poumons et le foie nous débarrassent du carbone et de l'hydrogène; l'oxigène, qui entre pour 0,85 dans la composition de l'eau, est évacué au moyen des sécrétions aqueuses qui entraînent dans un état de dissolution les substances salines et les autres principes dissolubles.

Parmi ces sels, il en est un, peu dissoluble, et qui tient cependant le premier rang parmi les principes constituans de l'économie. Le phosphate de chaux, forme en effet la base de plusieurs organes; le système osseux en est presque entièrement formé dans les derniers temps de la vie; tous les organes blancs, toutes nos humeurs, renferment une notable quantité de cette substance, dont l'économie se débarrasse par une sorte de sécrétion *sèche*. L'enveloppe extérieure est, chez tous les animaux, l'émonctoire destiné à cet usage. La mue annuelle des oiseaux, la chute des poils des quadrupèdes, le renouvellement des écailles

des poissons et des reptiles, entraînent chaque année une grande portion de phosphate calcaire. L'homme est sujet aux mêmes lois, avec cette différence, que la desquamation annuelle de l'épiderme n'est point rigoureusement assujettie à l'influence des saisons, comme on le voit chez les espèces animales. Chaque année, l'épiderme humain se renouvelle, les poils et les cheveux tombent, et sont remplacés : ce changement s'opère successivement ; il ne s'achève point dans l'espace d'une saison, n'arrive pas au printemps, comme chez la plupart des animaux, ne s'effectue point en automne, au moment de la chute des feuilles, quoiqu'à ces deux époques les cheveux tombent en plus grande quantité, et que la desquamation de l'épiderme soit plus active. Ces deux phénomènes se continuent durant tout le cours de l'année, comme dans les contrées méridionales la chute des feuilles et le renouvellement de la végétation sont des phénomènes de tous les instans. Comme nous le dirons en traitant de l'examen des fonctions génitales, l'homme en société, jouissant de tous les avantages de la civilisation, n'est point soumis aussi complétement que les animaux aux influences des saisons. Toutefois on ne peut méconnoître que la chute et le renouvellement successif des parties épidermoïques, comme l'épiderme, les ongles, les cheveux et les poils, ne soient une des grandes voies par lesquelles s'évacue

le phosphate de chaux, si abondant chez tous les animaux, et cependant si peu dissoluble, et par conséquent si peu propre à être entraîné par les humeurs excrémentitielles. L'effet dont nous parlons est très-remarquable à l'issue d'un grand nombre de maladies, dans ce renouvellement salutaire des solides et des humeurs, qui s'accomplit durant la convalescence. Les cheveux ne repoussent plus sur la tête chauve du vieillard, sa transpiration diminue : ne seroit-ce point la raison de l'exubérance des sels calcaires, de l'ossification des vaisseaux, du durcissement des membranes ? L'épiderme étant le produit d'une véritable excrétion qui n'est jamais interrompue, on conçoit la facilité avec laquelle cette substance se renouvelle ou se forme à la surface des cicatrices.

CXI. Que nous offre, en dernier résultat, cette série de fonctions qui s'enchaînent, se succèdent et s'appliquent à la matière nutritive, depuis l'instant où elle est introduite dans le corps jusqu'à celui où elle sert à l'accroissement et à la réparation des organes ? L'homme vivant en lui-même, incessamment occupé à transformer en sa propre substance des substances hétérogènes, réduit à une existence purement végétative, est inférieur à la plupart des êtres organisés, sous le rapport de son énergie assimilatrice. Mais combien ne leur est-il pas supérieur dans l'exercice des fonctions qui vont faire l'objet de notre étude ! fonctions au

moyen desquelles il s'élance au dehors de lui-même, agrandit le champ de son existence, pourvoit à tous ses besoins, et entretient avec toute la nature ces rapports multipliés qui la soumettent à son empire.

FIN DU TOME PREMIER.

TABLE ANALYTIQUE

DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE PREMIER VOLUME.

§. IV. *Différences entre les Animaux et les Végétaux.*

Différences entre les animaux et les végétaux, 26. Grande distance qui sépare le règne minéral du végétal; au contraire, les animaux et les végétaux semblent se toucher et se confondre: cependant les derniers sont moins composés, contiennent moins de liquides, et sont formés d'élémens moins volatils, 27. De tous les caractères qui les différencient, le plus tranché se tire de l'existence d'un sac alimentaire dont tout animal est pourvu, depuis le polype jusqu'à l'homme, 28. Dans les animaux, la nutrition s'opère par deux surfaces, et surtout par la surface intérieure; le canal alimentaire est la partie la plus essentielle de leur corps, 29. C'est aussi celle qui jouit la dernière de la vie, 30. Expériences qui infirment l'opinion de Haller sur ce sujet, 32. Le tube digestif paroît le premier dans la production successive des organes de l'embryon, 33.

§ V. *De la Vie.*

Elle se compose de phénomènes d'autant plus nombreux, que l'organisation est plus compliquée, 34. Simple dans les plantes, où toutes ses actions ont pour but la nutrition et la production du végétal; sensibilité obscure, contractilité presque toujours insensible, 35. Tous les corps vivans sont nécessairement formés de solides et de fluides; une certaine dose de sensibilité et de contractilité est absolument nécessaire à la progression de ces derniers; multiplication des végétaux par bouture, 36. De la vie dans le polype; cet animal n'est qu'une pulpe sensible et contractile, façonnée en sac alimentaire et gemmipare, ou multiplicable par division. De la vie dans les vers; organisation plus compliquée; divisibilité un peu moindre, 37. De la vie dans les crustacés, où son appareil est plus parfait, 40. Les reproductions ne sont que partielles, *ibid.* De la vie dans les animaux à sang rouge et froid, 41. Dans ceux à sang chaud, et dans l'homme, 42. Idée générale de l'organisation humaine, 43. Des liquides et des solides, 44. De l'organisation de la matière, 46. Élémens organiques, 49. De la

§ IX. *Du Principe vital.*

§ X. *Du Système des grands Nerfs sympathiques.*

corps de l'homme est-il sujet à plus de maladies que celui des animaux, 166. Utilité de cette division, 169.

Ordre suivi dans cet ouvrage, 171. Dans la distribution des prolégomènes et dans celle des chapitres, 173. La voix sert de passage naturel entre les fonctions conservatrices de l'individu et les fonctions conservatrices de l'espèce, 174. L'histoire des âges, des tempéramens et des variétés de l'espèce humaine, de la mort et de la putréfaction, forme un appendice distinct, 175.

PREMIÈRE CLASSE.

Fonctions qui servent à la conservation de l'individu.

PREMIER ORDRE.

FONCTIONS DE NUTRITION.

CHAPITRE PREMIER.

De la Digestion.

Définition de cette fonction, *pag.* 177. Considérations générales sur l'appareil digestif, *ibid.* Rapports entre la nature des alimens et l'étendue des voies digestives, 178. Des alimens, 179. Différences entre l'aliment, le médicament et le poison, 180. Le principe nutritif que nos organes retirent des alimens est toujours le même, 184. De la nature du principe alimentaire, 182. Différence du régime suivant les climats, 185. L'influence du climat s'étend du régime de l'homme en santé à celui de l'homme malade : de la différence de la médecine suivant les lieux où on l'exerce, 183. Des boissons, 188. De la faim, 189. De ses causes prochaines, 192. De la soif et de ses

CHAPITRE II.

De l'Absorption.

CHAPITRE III.

De la Circulation.

CHAPITRE IV.

De la Respiration.

479. Des usages de la respiration par rapport au chyle, 480. Transpiration pulmonaire, 482. Asphyxies, 483. Par submersion, 484. Par strangulation, 485. Par les gaz non respirables, 486. Par les spiritueux, 488. Par l'obturation de la glotte. Asphyxie des nouveau-nés, 489.

De certains phénomènes de la respiration, tels que les efforts, les soupirs, les pleurs, le bâillement, l'éternuement, la toux, le hoquet, le rire, 491. Transpiration cutanée, 496. Ses liaisons avec les autres fonctions, 497. Sa quantité, 498. De la sueur, 499. Formation d'acide carbonique à la surface de la peau, 500. Usages de la transpiration cutanée, 502.

CHAPITRE V.

Des Sécrétions.

Classification des liqueurs animales : la plus ancienne est la meilleure, 505. Classification chimique des humeurs par Fourcroy, 506; et par Barzelius, *ibid.* Du sang, de ses propriétés physiques, 507; chimiques; 508; vitales, 509. De l'hématose ou sanguification; la partie colorante, l'*hématine* ne contient pas de fer, 515. Des altérations du sang par le régime, 516; par les maladies, 517. De la transfusion du sang, 518. De ses dangers, 521. Nouvelles expériences sur la transfusion, 522.

Différences des appareils sécrétoires, 524. Transsudation séreuse, 525. Sécrétions des follicules muqueux, 526. Action des glandes conglomérées, 527. Structure; ce que c'est que parenchyme, 528. Sécrétions accidentelles, 530. Tout s'opère par la voie des sécrétions dans l'économie animale, 531. Influence nerveuse dans les sécrétions, 532. Atmosphère ou département des organes, 535. Altérations préparatoires, 536. Cette préparation est surtout évidente dans le sang qui doit fournir la bile, et dans celui qui sert à la sécrétion de la synovie, 537. Sécrétion et excrétion des glandes, 538. Action des conduits excréteurs, 541. Influence de l'électricité sur le travail sécré-

CHAPITRE VI.

De la Nutrition.

FIN DE LA TABLE DU PREMIER VOLUME.



